

3 МАРТ 1970

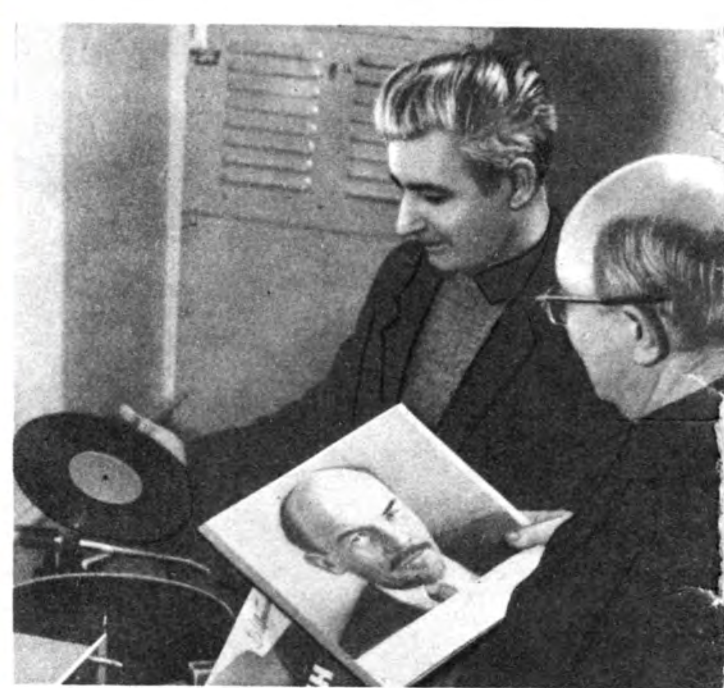
РАДИО

Москва — это символ величайших завоеваний социализма, символ мира, прогресса, борьбы за самое справедливое общество на Земле — коммунизм.

Москва — это глашатай бессмертных идей великого Ленина, это город, неотделимый от имени Ильича.



ЖИВОЕ ЛЕНИНСКОЕ СЛОВО







ПО ЛЕНИНСКОМУ ПУТИ

Радиоволны доносят до самых отдаленных уголков страны, до всех континентов позывные Москвы. Уверенно, с гордостью за успехи нашей отчизны, идущей впереди человечества к коммунизму, звучит над Землей голос нашей родной Москвы — столицы первого в мире социалистического государства.

Для каждого советского человека, для трудящихся братских социалистических стран, для всех наших друзей во всем мире Москва — это символ величайших завоеваний социализма, символ мира, прогресса, борьбы за самое справедливое общество на Земле — коммунизм, это глашатай бессмертных идей В. И. Ленина, это город, неотделимый от имени Ленина.

Жизнь и деятельность Владимира Ильича была теснейшим образом связана с Москвой, с московской партийной организацией. 11 марта 1918 года специальный поезд с руководителями Коммунистической партии и Советского государства во главе с Ильичем прибыл в Москву, ставшей столицей молодого Советского государства. С той поры, до последних дней своей жизни, из Москвы Ленин руководил партией и страной. Здесь, в Кремле, он вел заседания Советского правительства, председательствовал на заседаниях Совета рабочей и крестьянской обороны, выступал на съездах, встречался и беседовал с партийными деятелями, представителями рабочих и крестьян, учеными, писателями. У москвичей, у московской партийной организации была счастливая возможность повседневно более пяти лет непосредственно общаться с Ильичем, советоваться с ним, работать под его руководством. Он являл собой образец политического и государственного деятеля нового типа, который всегда был тесно связан с партийными массами, широкими кругами трудящихся. Только за период с марта по июль 1918 года в столице и Подмосковье В. И. Ленин 70 раз (по неполным данным) выступил на партийных конференциях, собраниях коммунистов, митингах трудящихся, заседаниях ВЦИК и Московского Совета.

Оригинальные звукозаписи донесли до наших дней живое ленинское слово. Сохранились гальванодиски с десятью речами Владимира Ильича Ленина, которые он произнес в 1919—1921 годах.

На помещенном здесь снимке В. И. Ленин запечатлен перед звукозаписывающим аппаратом в Кремле 29 марта 1919 года (фото Л. Леонидова).

Техника тех лет не обеспечивала хорошего качества звучания. Благодаря многолетним усилиям советских ученых и специалистов удалось восстановить и значительно улучшить бесценные исторические звукозаписи, сделать их достоянием широких народных масс. Пластинки с речами В. И. Ленина издаются в нашей стране массовыми тиражами.

К 100-летию со дня рождения В. И. Ленина сотрудники Всесоюзной студии грамзаписи фирмы «Мелодия» провели большую работу по подготовке выпуска грампластинок с речами В. И. Ленина.

На снимке внизу: справа — звукорежиссер Леонид Должников и звукооператор Нина Чибисова за монтажом фонограммы; слева — звукорежиссер Галина Фирсенко просматривает запись, нанесенную на лаковом диске; вверху — мастер-реставратор Н. Т. Морозов и начальник цеха звукозаписи А. И. Аршинов во время прослушивания грампластинки с речами Владимира Ильича Ленина.

Фото В. Кулакова

В Москве В. И. Ленин разработал и в своих трудах научно обосновал важнейшие вопросы теории и практики социалистического строительства, вооружившие партию и народ ясной и четкой программой действия. Социалистическая индустриализация, коллективизация сельского хозяйства и проведение культурной революции были основой этой программы.

В. И. Ленин учил, что материальной базой социализма может быть только высокоразвитое индустриальное производство во всех отраслях народного хозяйства, основанное на новейших завоеваниях науки и техники.

Под непосредственным руководством В. И. Ленина в Москве разрабатывался Государственный план электрификации России — ГОЭЛРО, который определял главное направление создания новых производительных сил на базе электрической энергии, комплексного использования природных богатств, внедрения передовой техники.

В планах социалистического переустройства страны столица, по мнению Ленина, должна была занять ведущее место в грядущей стройке. Еще в первые годы Советской власти, несмотря на огромные трудности, Ленин поддерживает идею реконструкции Москвы, развития жилищного строительства, встречается с видными учеными и инженерами с целью разработки плана развития энергетики, сооружения метрополитена.

При участии В. И. Ленина, под его руководством разрабатывались и были приняты в Москве первые декреты о радиостроительстве: Декрет СНК о централизации радиотехнического дела, Декрет СНК (положение) о радиолаборатории Наркомпочтеля.

В этом номере мы публикуем материалы, которые напоминают о том, что В. И. Ленин впервые пятьдесят лет назад сформулировал в письме к М. А. Бонч-Бруевичу задачи будущего радиовещания. Исполнилось также полвека с того дня, когда В. И. Ленин 17 марта 1920 года подписал Постановление СТО о строительстве в Москве Центральной радиотелефонной станции. Благодаря заботам В. И. Ленина Москва стала первой столицей мира, откуда впервые прозвучала «газета без бумаги и «без расстояний».

Следуя ленинскому учению, говорится в Тезисах ЦК КПСС к 100-летию со дня рождения Владимира Ильича Ленина, трудящиеся Страны Советов под водительством партии осуществили индустриализацию страны. Она была проведена в исторически кратчайший срок, в славные годы первых пятилеток и вывела СССР в число наиболее развитых в промышленном отношении держав мира.

Наша столица сыграла важную роль в социалистическом строительстве — в индустриализации и коллек-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

3 МАРТ 1970

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

тивизации сельского хозяйства, в подготовке квалифицированных кадров, в развитии науки и культуры страны.

В годы первых пятилеток Коммунистическая партия решала одну из важнейших задач, завещанных нам Ильичем. Партия всемерно укрепляла обороноспособность страны, создавала современную оборонную промышленность.

9 мая 1970 года народы Советского Союза и все прогрессивное человечество торжественно отметят 25-летие Победы над гитлеровским фашизмом в Великой Отечественной войне. Эту победу в значительной мере предопределила созданная советским народом в годы первых пятилеток социалистическая индустрия, которая выдержала суровые испытания военного времени, быстро перестроилась на военный лад. С каждым годом она давала фронту все больше вооружения, техники, боеприпасов.

Тысячи самолетов, многие десятки тысяч минометов и орудий, несколько тысяч танков и самоходных установок, несколько миллионов автоматов, тысячи радиостанций дали фронту в годы войны коллективы московских заводов.

Москвичи своими трудовыми и боевыми подвигами вписали немало ярких страниц в историю Великой Отечественной войны. Никогда не сотрется из памяти народный массовый героизм участников исторического сражения под Москвой.

В Московской битве гитлеровская Германия потерпела первое крупное поражение. Войска Западного, Калининского и Юго-Западного фронтов, получив подкрепление из Сибири и Урала, Дальнего Востока и Средней Азии, разгромили 38 отборных гитлеровских дивизий, в том числе 11 танковых и 4 моторизованных. Поля Подмосковья превратились в кладбище немецкого оружия и техники; гитлеровцы потеряли около полумиллиона солдат и офицеров.

Бои под Москвой отличались массовым героизмом. Имена отважных защитников столицы нашей Родины — артиллеристов, летчиков, танкистов, пехотинцев, связистов — овеяны немеркнущей славой. Несколько десятков тысяч солдат, офицеров, генералов были награждены орденами и медалями, удостоены звания Героя Советского Союза. Более миллиона человек были награждены медалью «За оборону Москвы».

Огромную роль в победе под Москвой сыграли трудящиеся столицы. Около 2 тысяч предприятий переключились на выпуск военной техники, вооружения, боеприпасов для армии. Московская партийная организация была душой, организатором и боевым штабом москвичей.

Москва в это время дала фронту десятки дивизий. 12 дивизий были сформированы из народных ополченцев, 15 тысяч жителей Москвы и Подмосковья вели борьбу с врагом в составе партизанских отрядов. Среди них было немало тех, кто свои первые военные знания и навыки получил в организациях и клубах Осоавиахима, кто любительские радиостанции сменил на боевые рации, чтобы внести свой вклад в победу над врагом.

За выдающиеся заслуги перед Родиной, массовый героизм, мужество и стойкость, проявленные трудящимися столицы Союза Советских Социалистических Республик города Москвы в борьбе с немецко-фашистскими захватчиками, Указом Президиума Верховного Совета СССР Москве было присвоено почетное звание «Город-Герой» с вручением ордена Ленина и медали «Золотая Звезда».

На Знамени Москвы, которое знатные москвичи проносят по Красной площади в дни всенародных праздников, не только боевые, но и трудовые награды Родины. Это награды за самоотверженный труд, который Москву «ситцевую» превратил в город крупнейшей социалистической промышленности, передовой науки, высокого искусства и культуры.

В эти дни трудящиеся столицы — на ленинской трудовой вахте. Чем ближе 22 апреля 1970 года, тем шире размах социалистического соревнования на предприятиях, стройках, в научно-исследовательских организациях за достойную встречу 100-летия со дня рождения В. И. Ленина.

Осуществляя великие ленинские заветы, претворяя в жизнь решения XXIII съезда партии, москвичи развернули широкое социалистическое соревнование за досрочное выполнение плана по объему производства — к 7 ноября 1970 года, а по росту производительности труда — к 22 апреля 1970 года.

Трудовая Москва внесла достойный вклад за минувшие четыре года в развитие народного хозяйства, науки и культуры, технического прогресса и повышение благосостояния народа. С начала пятилетки промышленные предприятия столицы увеличили объем выпускаемой продукции на 29 процентов, превысив этот показатель более чем на 5 процентов по сравнению с контрольными цифрами. Весь прирост продукции получен за счет повышения производительности труда.

Москва ныне — центр многих магистральных направлений научной и технической мысли, определяющей темпы технического прогресса, его перспективы. Огромная армия ученых трудится в столице — число научных, научно-педагогических работников и специалистов, занятых на научной работе, приближается к 200 тысячам. Они работают более чем в 670 научных учреждениях. Немало в Москве научно-исследовательских организаций, ведущих исследования в области кибернетики, микроэлектроники, вычислительной техники, радиосвязи, электронной автоматики.

Московские ученые внесли большой вклад в исследование и освоение космоса, создали уникальный планетный радиолокатор, чувствительные радиотелескопы, быстродействующие ЭВМ. Они приняли активное участие в разработке системы радиосвязи «Орбита», которая включила в число 227 городов, регулярно принимающих по радиорелейным и кабельным магистралям Центральное телевидение из Москвы, промышленные и культурные центры Крайнего Севера и Дальнего Востока, обеспечивая им прием столичных программ через искусственный спутник связи «Молния-1».

У московских ученых, радиоспециалистов, работников радиопромышленности есть верные друзья и помощники — радиолюбители ДОСААФ. В этом номере мы предоставляем им слово. С творческим подъемом готовятся они встретить ленинский юбилей. Из рядов московских радиолюбителей-досаафовцев вышли сотни и тысячи талантливых конструкторов, смелых исследователей, умелых военных радиоспециалистов. Нынешнее поколение радиолюбителей ДОСААФ ведет большую патриотическую работу по подготовке кадров, нужных нашим славным Вооруженным Силам и народному хозяйству страны, развивая традиции патриотических оборонных обществ столицы.

Политический подъем масс, вызванный подготовкой к славной ленинской дате, рождает инициативу, самоотверженный труд. 11 апреля вся Москва выйдет на юбилейный ленинский субботник. В этот день трудящиеся столицы решили работать безвозмездно на сэкономленных материалах, а все заработанные средства направить в фонд досрочного завершения пятилетки.

«Каждый день ленинской трудовой вахты — ударный!» — под таким девизом трудятся москвичи сегодня. Они стремятся самоотверженным трудом внести новый вклад в укрепление экономического и оборонного могущества Родины, в дальнейший рост благосостояния советского народа, в дело строительства коммунизма.

В. И. ЛЕНИН И СОВЕТСКОЕ РАДИО

Редакция продолжает печатать материалы, в хронологической последовательности знакомящие читателей с ленинскими документами о радио. В этом номере журнала мы публикуем материалы, относящиеся к февралю 1921 года, марту 1921 года и марту 1922 года.



12 февраля 1921 года. В. И. Ленин принимает дагестанскую делегацию и беседует с ней о положении в Дагестанской республике. Во время беседы В. И. Ленин коротко записывает, в чем особенно нуждается Дагестан: 1) хлеб, 2) мануфактура, 3) транспорт и далее:

«4) *Нарсвязь*
телефоны
телеграф
и *р а д и о*» (т. 42, стр. 420) *).

Характерно, что среди средств связи В. И. Ленин счел нужным выделить в заметках радио; уже в то время в горных условиях Дагестанской республики радио отводилась особая роль.

18 февраля 1921 года. В. И. Ленин подписывает мандат П. А. Острякову, в котором говорилось:

«Радиотелефонное строительство признано чрезвычайно важным и срочным, в силу чего:

1. Председателю Совета Нижегородской Радиолаборатории тов. ОСТРЯКОВУ вменено в обязанность использовать все имеющиеся в его распоряжении средства для скорейшего окончания работ по постройке Радиотелефонных станций и всех относящихся к ним машин, аппаратов и сооружений, причем на тов. ОСТРЯКОВА возложена вся ответственность за ведение работ, как в отношении способа их производства, так и оплаты их.

2. Всем Советским учреждениям и Заводоуправлениям вменяется в обязанность оказывать тов. ОСТРЯКОВУ всяческое содействие в его работе, и в случае возникновения каких-либо недоразумений, не нарушая работы по радиотелефонному строительству, доводить о том до сведения Управляющего Делами Совнаркома.

3. О всех препятствиях в работе тов. ОСТРЯКОВУ предписывается доводить до сведения Наркомпочтеля и Управляющего Делами Совнаркома».

26 февраля 1921 года. В. И. Ленин дает управляющему делами Совнаркома Н. П. Горбунову специальное задание — всячески помогать изобретателям радиотехнической лаборатории, в частности выписать из-за границы через инженера Ружичку необходимые материалы на 30—40 миллионов марок (т. 42, стр. 594).

15 марта 1921 года. В докладе на X съезде РКП(б) о замене разверстки натуральным налогом В. И. Ленин обратил внимание делегатов на радио как на средство быстрой информации внутри страны и за рубежом.

— Я приглашаю вас,— говорил Владимир Ильич,— иметь в виду основное: что разработка в деталях и толкованиях, это — работа нескольких месяцев. А сейчас нам надо иметь в виду основное: нам нужно, чтобы о принятом вечером же было оповещено по радио во все концы мира, что съезд правительственной партии в основном заменяет разверстку налогом, давая этим целый ряд стимулов мелкому земледельцу расширять хозяйство, увеличивать засев, что съезд, вступая на этот путь, исправляет систему отношений между пролетариатом и крестьянством и выражает уверенность, что этим путем будет достигнуто прочное отношение между пролетариатом и крестьянством (т. 43, стр. 73).

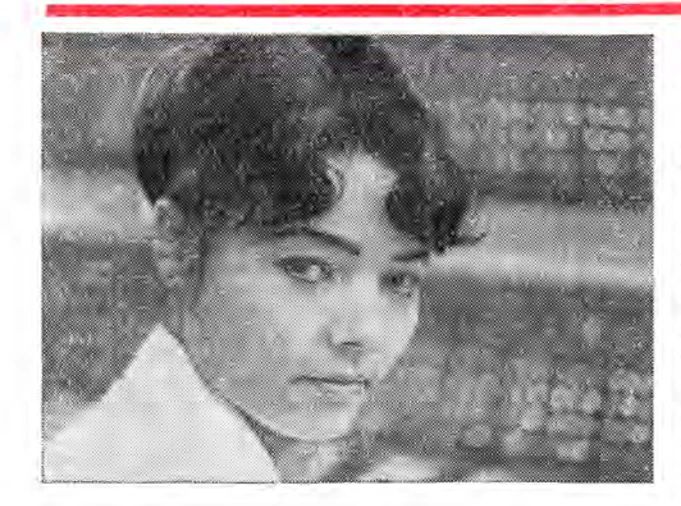
16 марта 1921 года. В речи при закрытии X съезда РКП(б), говоря о вакханалии лжи и клеветы за границей против Советской России, В. И. Ленин ссылался на многочисленные сообщения иностранных газет и радиостанций. Он указывал на антисоветские измышления германской радиостанции Науен, французских, английских и других радиотелеграфных передатчиков. Все это было, как отмечал В. И. Ленин, проявлением всемирного похода империалистов, желающих прежде всего сорвать ведущиеся переговоры о торговых соглашениях Советской России с капиталистическими странами, подорвать практические успехи Советской власти (т. 43, стр. 123—126).

29 марта 1921 года. В. И. Ленин вносит поправки и дополнения в проект радиограммы в Лондон председателю советской торговой делегации Л. Б. Красину. В радиограмме сообщались основные принципы договоров о нефтяных концессиях (т. 43, стр. 513).

15 марта 1922 года. Совет Труда и Обороны принимает постановление о Центральной радиостанции в Москве.

17 марта 1922 года. Находясь на отдыхе в Корзинкино близ села Троицкое-Лыково под Москвой, В. И. Ленин дает поручение управляющему делами Совнаркома Н. П. Горбунову проследить за исполнением постановления Совета Труда и Обороны от 15 марта о Центральной радиостанции (т. 45, стр. 663, 666).

*) Здесь и далее указываются том и страница Полного собрания сочинений В. И. Ленина.



Комсомолка Азода Ниязметова, старший инженер Института кибернетики АН Узбекской ССР, управляет сложной современной техникой. На снимке: А. Ниязметова у пульта ЭВМ М-220.

Фото Н. Ключнева (Фотохроника ТАСС)

«...ВСЯ РОССИЯ БУДЕТ СЛЫШАТЬ ГАЗЕТУ, ЧИТАЕМУЮ В МОСКВЕ»

В. Ульянов (Ленин)

Так зарождалась газета без бумаги...

В начале 1970 года исполняется 50 лет двум важным событиям в мировой радиотехнике, непосредственно связанным с именем великого Ленина. Они положили начало развитию совершенно новой области применения радио — радиовещанию, являющемуся ныне могучим средством воспитания населения.

5 февраля 1920 года В. И. Ленин в письме М. А. Бонч-Бруевичу, под руководством которого в Нижегородской радиолаборатории был создан специальный передатчик для трансляции речи, писал по поводу первых опытов радиотелефонии:

«Газета без бумаги и «без расстояний», которую Вы создаете, будет великим делом»[1]

В возможности передачи по радио человеческой речи В. И. Ленин первым увидел новое могучее средство пропаганды, агитации, просвещения трудящихся. Эта ленинская мысль обобщила опыт широкого использования радиотелеграфа в первые годы Советской власти для передачи сообщений, обращенных к массам.

Придавая огромное значение развитию радиотелефонии, Владимир Ильич поручает Наркомпочтелю срочно, без проволочек подготовить специальное постановление Совета Рабоче-Крестьянской Обороны о строительстве в Москве первой мощной радиотелефонной, или как мы теперь сказали бы, радиовещательной станции.

Уже 17 марта 1920 года В. И. Ленин подписал такое постановление о строительстве в советской столице Центральной радиотелефонной станции «с радиусом действия 2000 верст». К подготовительным работам предлагалось приступить немедленно.

Постановление о сооружении Центральной радиотелефонной станции в Москве было первым в мире государственным решением по вопросам радиовещания. Оно было принято в молодой Советской республике, когда еще ни в одной из зарубежных стран даже не помышляли о радиовещании.

Вслед за этим постановлением по указанию В. И. Ленина Советское правительство и Центральный Комитет партии приняли ряд других программных решений по вопросам развития радио. В частности, была намечена программа срочного строительства радиовещательных станций в разных районах страны и развития приемной радиосети, отпущены на эти цели крупные ассигнования.

В. И. Ленин в дальнейшем многократно возвращается к мысли о радиотелефонии. В январе 1921 года он подчеркивает: «Дело *гигантски важное* (газета без бумаги и без проволоки, ибо при рупоре и при приемнике, усовершенствованном Б.-Бруевичем так, что приемников легко получим *сотни*, вся Россия будет слышать газету, читаемую в Москве»)[2]. В сентябре 1921 года он пишет в Наркомпочтель: «...Как стоит дело с рупорами, аппаратами, позволяющими целому залу (или площади) слушать Москву?.. Важность этого дела для нас (для пропаганды особенно на Востоке) *исключительная*»[3].

В известных письмах в Политбюро ЦК РКП(б) о радио В. И. Ленин пишет о громадной пользе радиотелефонии в деле пропаганды[4], о передаче речей, докладов, лекций из Москвы «...во многие сотни мест по республике, отдаленные от Москвы на сотни, а при известных условиях, и тысячи верст»[5].

В этих и других высказываниях В. И. Ленина были определены характер и задачи радиовещания, о котором он так образно и точно впервые написал 5 февраля 1920 года.

Таким образом, начало широчайшему размаху, которое приобрело советское радиовещание и телевидение в наши дни, было положено первыми ленинскими документами полвека назад.

Г. КАЗАКОВ

---

[1] В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 51, стр. 130.

[2] Там же, т. 52, стр. 54.

[3] Там же, т. 53, стр. 160.

[4] Там же, т. 44, стр. 358.

[5] Там же, т. 45, стр. 194.

Фотокопия Постановления Совета Рабоче-Крестьянской Обороны о строительстве Центральной радиотелефонной станции.

пр 105 п.10 СТО

ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА РАБОЧЕ-КРЕСТЬЯНСКОЙ ОБОРОНЫ.

1.- Поручить Нижегородской Радио-Лаборатории Наркомпочтеля изготовить в самом срочном порядке не позднее двух с половиной месяцев Центральную Радио-Телефонную Станцию с радиусом действия 2000 верст.

2.- Местом установки назначить Москву и к подготовительным работам приступить немедленно.

3.- В виду чрезвычайной государственной важности нового сооружения все заказы и требования на материалы, связанные с установкой радио-телефона, должны исполняться в первую очередь под личную ответственность заведующих соответствующими отделами и председателей совнархозов.

4.- Отпускать Нижегородской Лаборатории электрическую энергию до самого последнего момента действия городской электрической станции.

5.- Предоставить Радио-Лаборатории один классный вагон третьего класса для оборудования подвижного радио-телефонного приемника.

6.- Рабочих и служащих, состоящих на постройке радио-телефонной станции, освободить от призыва независимо от их возраста.

7.- Поручить Нижегородской Радиолаборатории разработать конструктивные чертежи необходимых альтернаторов и не позже 1-1/2 мес. сдать на завод б. Сименс-Шуккерт для изготовления в самом срочном порядке.

8.- Поручить Члену Коллегии Наркомпочтеля т. Николаеву наблюдение за срочным выполнением настоящего постановления, обязав ВЧК оказывать содействие выполнению настоящих заданий путем принятия репрессивных мер против лиц, проявивших нерадение и саботаж.

Председатель Совета Рабоче-Крестьянской Обороны: В. Ульянов (Ленин)

Секретарь Совета Рабоче-Крестьянской Обороны:

Москва, Кремль.
17-III-20 года.

Мир слушает: говорит Москва!

*

РЕПОРТАЖ ИЗ МОСКОВСКОГО ПЕРЕДАЮЩЕГО РАДИОЦЕНТРА

*

Во всех районах нашей страны, в любом уголке мира, включив радиоприемник, можно услышать близкие сердцу слова: «Говорит Москва!».

Более тысячи часов составляет ежедневный объем радиовещания по Советскому Союзу. Почти 150 часов в сутки — таков объем вещания советского радио на зарубежные страны.

Чтобы осуществить такой огромный объем передач, ведущихся на всех радиовещательных диапазонах от длинных до ультракоротких волн, чтобы радиопередачи уверенно принимались по всему Советскому Союзу и в любом районе мира, нужна, конечно, соответствующая техника, самые совершенные, впитавшие в себя последние достижения науки, передающие радиостанции и антенны.

Мы побывали на одном из наиболее крупных передающих радиоцентров нашей страны — Московском. Он расположен в нескольких десятках километров за городской чертой.

Это целый городок, застроенный красивыми одноэтажными котеджами и многоэтажными домами. А рядом с ними — лес мачт, с затейливыми переплетениями антенных проводов, подвешенных к ним во всех направлениях, тысячи железобетонных, асбоцементных, деревянных опор. Свыше ста антенн различных систем и разной высоты разместилось на площади свыше пятисот гектаров. Эти цифры мне назвал Владимир Васильевич Досычев, начальник передающего радиоцентра, который участвовал в его строительстве и который руководит им вот уже свыше двадцати лет.

Вместе с Владимиром Васильевичем входим в одно из зданий городка — просторное, светлое. Здесь находятся радиопередатчики, через которые Москва говорит со всем миром. Поднимаемся на второй этаж и по ковровой дорожке входим в огромный зал с очень высоким потолком. В середине его, как островок — пульт управления, а справа, против широких окон — блоки аппаратуры, образующие сплошную невысокую, окрашенную в голубоватый цвет, металлическую стенку.

— Вот здесь установлены лишь два из многих наших мощных передатчиков,— говорит Владимир Васильевич.— Один из них сейчас поставлен на очередную профилактику, производится проверка его качественных показателей и регулировка, а второй действует.

— Сейчас из Дома радио,— добавляет дежурящая у пульта управления старший электромеханик Зоя Никитична Шмакова,— идет передача на страны Латинской Америки. Вот послушайте...

В зале тишина. Зоя Никитична немного поворачивает ручку настройки на пульте, и в зале тихо звучит музыка. Вскоре она сменяется речью на испанском языке.

На десятках иностранных языков идет радиовещание через передатчики Московского радиоцентра. Их слушают в странах Европы, Америки, Азии, Африки. Радиоцентр обслуживает и центральное внутрисоюзное радиовещание. Его услугами постоянно пользуются, кроме того, Телеграфное Агентство Советского Союза, передающее по радио сообщения для советской печати, и Центральный телеграф Министерства связи СССР, отправляющий большое количество радиограмм.

Дежурная (она одна находится в зале), сидя за пультом управления, может одновременно следить за работой сразу нескольких передатчиков. Они, как и все оборудование, отечественного производства. Другие размещены в соседнем зале. Все они связаны с находящимся в этом же здании антенным коммутатором дистанционного управления, который имеет возможность подключать передатчики в различных сочетаниях к 40 антеннам.

— Раньше,— рассказывает Владимир Васильевич Досычев,— в дежурную смену по обслуживанию станции входило десять человек. Сейчас только три. Этого мы добились благодаря модернизации оборудования, которую проводим регулярно и которая, как мне кажется, не прекратится никогда, потому что нет предела совершенствованию производства и техники. За многие годы наш коллектив полностью автоматизировал управление передатчиками и частично другим техническим оборудованием станции.

— Случаются ли перерывы в радиопередачах?

На этот вопрос Владимир Васильевич отвечает так:

— Практически перерывов в передачах нет. На центре предусмотрено резервирование аппаратуры. Как только поступает сигнал о неисправности, немедленно автоматически подключается резервное оборудование. Поэтому на сто часов работы приходится лишь две-три тысячные доли минуты простоя передатчика по техническим причинам. Также обстоит дело с предотвращением перерывов в подаче электропитания. В случае выхода из строя основного фидера, автоматически и немедленно подключается резервная электролиния.

Затем начальник радиоцентра познакомил нас с передатчиком—святая святых радиостанции, рассказал о сложном устройстве автоматического управления передатчиком.

В соседнем помещении мы осмотрели антенный коммутатор. Это уникальное сооружение. Достаточно нажать кнопку на пульте дистанционного управления, чтобы привести в движение находящиеся на высоте антенные искатели, которые безошибочно находили соответствующие контакты и соединяли передатчик с нужной антенной. Исполнение этой операции можно было проследить по светящемуся табло на пульте, где последовательно воспроизводилась схема соединения.

Дистанционно управляемый антенный коммутатор, как, впрочем, и некоторое другое оборудование



За пультом управления передатчиком — старший электромеханик Н. Д. Астахова

радиоцентра, разработали и построили сами сотрудники. Рассказывая об этом, Владимир Васильевич отмечает творческий подход и добросовестное, сознательное отношение к труду всех рабочих, техников, инженеров.

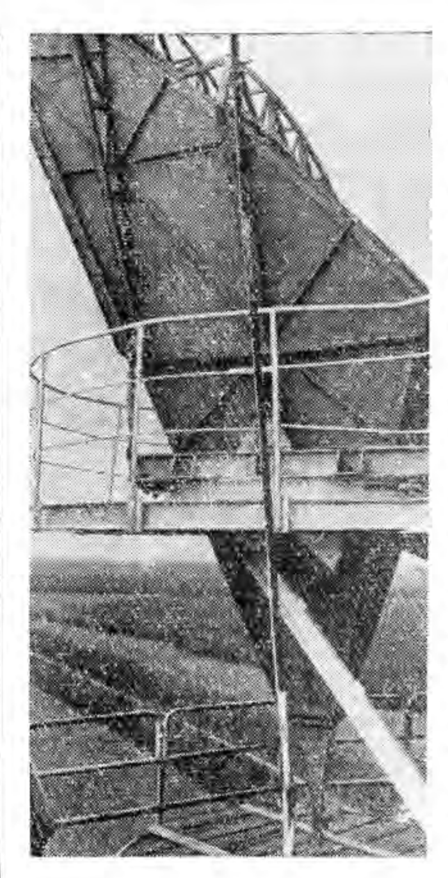
В коллективе Московского радиоцентра работает около четырехсот человек. Уже пять лет радиоцентр с честью носит почетное звание предприятия коммунистического труда. Здесь широко развернуто социалистическое соревнование за достойную встречу 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Реконструкция и совершенствование передатчиков, их умощнение, внедрение автоматического управления оборудованием — результат выполнения социалистических обязательств цехами, сменами, бригадами, большинству из которых также присвоено звание подразделений коммунистического труда.

Значительных успехов, например, добился коллектив цеха № 1. Здесь одна из бригад, которой руководит Н. С. Куличков, участвуя в соревновании в честь юбилея вождя, за короткий срок на большинстве передатчиков заменила газотронные выпрямители на полупроводниковые приборы. Сам бригадир и члены бригады М. И. Семушкин и П. Б. Сухарев являются активными рационализаторами.

— Таких коллективов на нашем радиоцентре много,— говорит Владимир Васильевич Досычев.— Неся в эти дни ленинскую трудовую вахту, они-то и обеспечивают бесперебойную передачу радиограмм и радиосообщений, которые слушают на всех континентах Земли.

Работники радиоцентра знают, что передаваемый ими в эфир голос Московского радио несет слова ленинской правды, его великие идеи, помогающие народам в борьбе за мир и прогресс. И они относятся к порученному делу с чувством большой ответственности, работают четко, слаженно, по-коммунистически.

Н. ЕФИМОВ



РАДИОРЕЛЕЙНАЯ СИСТЕМА «ДРУЖБА»

С каждым годом расширяется плодотворное научно-техническое сотрудничество между Советским Союзом и Венгерской Народной Республикой. «Дружба» — так назвали мощную радиорелейную систему и аппаратуру ее создатели — коллективы советского государственного научно-исследовательского института радио (НИИР) и венгерского Института дальней связи (ТКИ). За успешную разработку совместно с советскими радиоспециалистами этой системы и аппаратуры Указом Президиума Верховного Совета СССР орденами и медалями СССР награждена группа граждан ВНР.

Как нам сообщили в НИИР, радиорелейная система «Дружба» работает в диапазоне 6 *Ггц*, позволяя осуществлять связь на расстоянии до 12,5 *тыс. км* с передачей до 1920 телефонных каналов, программы цветного или черно-белого телевидения с четырьмя каналами звукового сопровождения (или вещания) в каждом из шести рабочих стволов. Их работа автоматически страхуется двумя резервными стволами. Аппаратура системы полностью автоматизирована и может работать без обслуживающего персонала.

Расчеты показывают, что внедрение аппаратуры «Дружба» дает экономический эффект, составляющий примерно 2,7 млн. рублей на каждые 1000 *км* радиорелейной линии.

Создание аппаратуры «Дружба» может служить ярким примером эффективности международного разделения труда между социалистическими странами в области создания новой техники. В настоящее время НИИР оказывает помощь венгерскому заводу «ФМВ» в освоении серийного производства этой аппаратуры для большой сети магистральных радиорелейных линий, которые соединят крупнейшие индустриальные центры нашей страны.



На снимках: вверху — антенна на башне радиорелейной линии системы «Дружба»; внизу — группа участников создания системы «Дружба» на одной из станций радиорелейной линии (справа налево): старший инженер НИИР А. Еремеев, венгерские специалисты Ласло Пергер, Сабо Алоёшь, Имре Принц, начальник станции В. Рощупкин.

Фото В. Климова

Дорогами героев

ТАКОЕ ТОГДА БЫЛО ВРЕМЯ — ВОЙНА...

Он живет в подмосковном поселке неподалеку от города Мытищи, бывший комиссар отдельного батальона, майор в отставке Борис Арутюнович Арутюнов.

Сейчас ему уже под семьдесят, но он не ищет покоя. Комсомолец двадцатых годов, коммунист с сорокавосьмилетним стажем, Арутюнов не мыслит своей жизни без постоянного общения с людьми.

С тех пор, как несколько лет назад в Мытищинском районе был открыт Народный музей, к Борису Арутюновичу зачастили юные краеведы, ежедневно стала приходить обширная почта.

Каждое новое письмо, каждый найденный документ воскрешают в его памяти события сурового военного времени, когда здесь, на земле мытищинской, действовало радиоподразделение батальона, выполнявшее важную работу по обслуживанию связью самолетов, летавших в тыл врага и к партизанам. Большинство в этом подразделении составляли девушки-радистки.

Каждый вечер девушки безотлучно сидели у радиостанций, держали связь с самолетами, передавали приказы командования. Связистки дежурили до тех пор, пока все самолеты не возвращались домой...

С тех пор прошло больше четверти века. И вот года два назад на вечере Народного музея в Мытищах, на который прибыли многие участники обороны Москвы, произошла волнующая встреча.

Внимательно вглядывался Арутюнов в лицо женщины, сидевшей в президиуме. А когда вышел на трибуну, сказал:

— Мне удивительно знакомо лицо одной гостьи, которая сидит за этим столом. Она мне напомнила радистку Тамару, которая служила в нашем батальоне. Но прошло много лет, и о ее судьбе ничего неизвестно...

И вдруг женщина, сидевшая за столом президиума, порывисто встала и взволнованными быстрыми шагами направилась к Арутюнову:

— Товарищ майор, я и есть та самая радистка — Тамара Кандаурова...

Старые боевые товарищи обнялись и не сдержали слез. Как потом рассказала Тамара Ивановна, после разгрома фашистских полчищ под Москвой командование направило ее в район Пскова, где шли ожесточенные бои, а оттуда — в Прибалтику. Здесь она служила в радиоподразделении, которое обеспечивало связью полк «Нормандия — Неман».

А свою последнюю в войну радиограмму Тамара Кандаурова передала из-под Берлина...

На вечере в Народном музее, быть может, и родилась у краеведов мысль разыскать всех радисток-комсомолок подразделения, работавших в первые годы войны на мытищинской земле. Помочь им в этом с радостью согласился Б. А. Арутюнов.



На снимке: Александра Спиркович (слева) и Антонина Петрова (1943 год).

— Всего в подразделении было 25 девушек-радисток,— говорит Борис Арутюнович.— Где они сейчас живут и работают? Пионеры-следопыты из местной школы № 8 пытались вести поиск с помощью работников архива, но это почти ничего не дало. И все же ребята не отступали. В конце-концов они добились своего: нашли и установили переписку с пятнадцатью бывшими радистками подразделения, которые живут и работают в разных городах страны: Омске, Пржевальске, Саратове, Туле и других.

Дома у Б. А. Арутюнова есть два больших альбома, куда он бережно наклеивает присланные бывшими однополчанами фотографии, хранит их боевые блокноты, а также вырезки из мытищинской городской газеты «За коммунизм», регулярно рассказывающей о поиске, который ведут следопыты.

Б. А. Арутюнов показывает письма. Они трогают до глубины души.

«После демобилизации я снова вернулась к учебе и закончила пединститут,— пишет бывшая радистка батальона Александра Спиркович.— Два моих сына окончили школу с золотыми медалями и теперь учатся в высших учебных заведениях».

«С любовью вспоминаю Танюшу Смирнову,— сообщает в своем письме Антонина Петрова.— Танюша была очень хорошая радистка, знала свое дело».

А вот строки из письма радистки этого же подразделения Веры Шкуровой, ныне Белоусовой: «...У меня и сейчас все перед глазами. Как мы, двадцать пять девушек, в 1941 году прибыли в радиоподразделение. Все были тогда совсем молоденькие, модные, с красивыми прическами, в туфельках и... с вещевыми мешками. Вскоре нас переодели, выдали кирзовые сапоги, гимнастерки, юбки, пилотки, шинели, короче, все, что полагалось. Днями и ночами осваивали радиоаппаратуру: пеленгаторную, телеграфно-полевую и т. д. Потом началась настоящая боевая работа на рациях. Мне и моим подругам она нравилась, хотя и было очень тяжело сидеть по много часов подряд за ключом».

Обо всех письмах не расскажешь. Но, читая их, видишь, что и в мирной жизни боевые подруги заняли достойное место.

Преподавателем русского языка и литературы стала Александра Спиркович. Получила высшее образование и была сотрудником научно-исследовательского института Антонина Петунова. Много лет после войны проработала радисткой в гидрометеобюро Мария Жуматина. Старшим бухгалтером трудится на одном из киевских заводов Раиса Витрищак. В Иссык-Кульском пароходстве работает радисткой Антонина Дубовых. Директором магазина в Москве стала Тамара Кандаурова...

А поиск отважных радисток фронтового подразделения не окончен. Пополняются архивные материалы Народного музея в Мытищах. Приходят письма, адресованные юным следопытам.

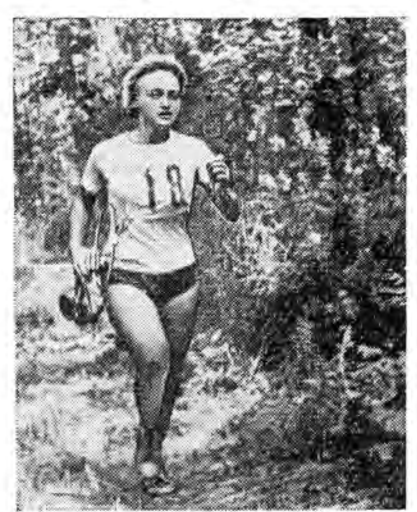
Те же из бывших радисток, чьи адреса уже известны, мечтают собраться все вместе, вспомнить грозовое военное время, пропеть песни тех лет.

Б. А. Арутюнов, юные следопыты и, конечно, бывшие радистки очень надеются, что когда этот номер журнала «Радио» разойдется по стране, откликнутся остальные боевые подруги этого славного подразделения.

С. ШМИТЬКО

ЭНТУЗИАСТЫ И ПАТРИОТЫ

Бронзовый призер 1969 г. по «Охоте на лис» среди девушек, кандидат в мастера спорта Н. Брагина.



Абсолютный чемпион СССР 1969 г. по «Охоте на лис» среди женщин, мастер спорта Н. Валаева.



Начальник УКВ радиостанции UW3KAF Московской средней школы № 45 В. Н. Колосов со своими друзьями — юными радиолюбителями.

В Москве живет и трудится большой отряд советских радиолюбителей. Их дела, более чем за сорокалетнюю историю, убедительно говорят о том, что это всегда были и есть подлинные энтузиасты радиотехники, настоящие патриоты.

Первичные организации ДОСААФ, спортивно-технические радиоклубы, школа радиоэлектроники и городской радиоклуб столицы делают все для того, чтобы готовить квалифицированных радиоспециалистов для народного хозяйства страны и наших славных Вооруженных Сил. Общественный актив столичной федерации радиоспорта ведет большую работу по пропаганде радиознаний среди молодежи, вовлечению юношей и девушек в радиоспорт. В юбилейном году мы берем курс на массовость в радиоспорте, на повышение спортивного мастерства большинства коротковолновиков, ультракоротковолновиков, «охотников», многоборцев, скоростников.

Пятая Всесоюзная спартакиада по военно-техническим видам спорта, посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, а также проводимый комсомольскими и досаафовскими организациями Всесоюзный смотр оборонно-массовой работы и экзамен по физической и военно-технической подготовке создают для этого самые благоприятные условия.

Мы радуемся, что радиоспорт с каждым годом приобретает все большую популярность среди молодежи. Только в течение прошлого года Москва подготовила несколько тысяч спортсменов-разрядников. Среди них более 30 мастеров спорта СССР и кандидатов в мастера спорта.

Ежегодно новые отряды молодежи, в частности, школьников, приходят в наши организации и клубы, чтобы овладеть мастерством «охотника», радиомногоборца, коротковолновика и т. д. И отрадно отметить, что в столице становится все больше коллективов и прежде всего самодеятельных радиоклубов, которые с вниманием и заботой относятся к запросам молодежи. К их числу можно отнести радиоклуб «Патриот» (руководитель А. Мельников), спортивно-технические клубы при Экспериментальном научно-исследовательском институте металлорежущих станков и ордена Ленина завода «Станкоконструкция» (руководитель В. Самсонов), при Московском городском Дворце пионеров и школьников (руководители П. Путятин и А. Баранов), при Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова (руководитель В. Соколов), при средней школе № 70 (руководитель А. Путилин) и другие.

Воспитанники этих клубов отлично показали себя на всесоюзных соревнованиях, выставках радиолюбительского творчества. За четыре года своего существования, например, радиоклуб «Патриот» подготовил большую группу спортсменов-разрядников по всем видам радиоспорта, а его конструкторская секция за создание нужных народному хозяйству приборов завоевала несколько медалей ВДНХ, кубок МГК ДОСААФ и приз журнала «Радио».

Самодеятельный спортивно-технический клуб при МГУ за последние годы вырастил трех чемпионов СССР по «Охоте на лис» — М. Грошеву, Н. Валаеву, В. Верхотурова и много разрядников по всем видам радиоспорта.

Члены спортивно-технического клуба при Московском городском Дворце пионеров и школьников неоднократно были победителями городских и всесоюзных соревнований. Это — М. Стеклов, В. Соколов, Н. Александрова, С. Агеев, Т. Пастушкова и десятки других.

Радиолюбители столицы принимают активное участие во многих

Отличник боевой и политической подготовки старшина сверхсрочной службы Виктор Фролов. До призыва в армию работал киномехаником, радиолюбитель. В настоящее время — мастер спорта по «Охоте на лис». Участник всесоюзных соревнований по «Охоте на лис» последних лет, кандидат в сборную команду СССР. Тренер и капитан команды «лисоловов» части, неоднократно занимавшей призовые места на первенствах Вооруженных Сил СССР.

На снимке: В. Фролов настраивает приемник для «Охоты на лис».



радиосоревнованиях. Неоднократно завоевывали они призовые места на первенствах страны. В 1969 году завоевали звание чемпионов СССР по радиосвязи на УКВ — Сергей Жутяев, по «Охоте на лис» — Наташа Валаева, по радиосвязи на КВ среди женщин — Зоя Гераськина. Анатолий Волынщиков (по группе взрослых) и Борис Рыжавский (по группе юношей) оказались сильнейшими среди наблюдателей. Обладателями серебряных и бронзовых медалей стали юные «охотники на лис» Надежда Брагина и Валерий Ерохин, многоборцы Александр Тинт, Михаил Стеклов, Владимир Соколов, опытные спортсмены Виктор Силкин, Сергей Вавилов, Виктор Павлов, а по приему-передаче радиограмм — Валентина Тарусова.

Сборные столицы неоднократно занимали призовые места в первенствах СССР по радиосвязи на УКВ и КВ, по многоборью радистов. За последнее время в организациях ДОСААФ выросло немало талантливых радиолюбителей-конструкторов. Многие их работы представляют значительную ценность для народного хозяйства. Особо следует отметить таких энтузиастов-конструкторов, как К. Самойликов, В. Калачев, К. Константинов, В. Бухгольц, В. Шалаев, В. Хохлов, Ю. Кудрявцев.

Московский городской радиоклуб по количеству и качеству экспонатов неоднократно занимал первые места на всесоюзных радиовыставках.

Сейчас радиолюбители столицы, участвуя в социалистическом соревновании юбилейного года, взяли на себя повышенные обязательства: каждый мастер спорта СССР, кандидат в мастера, перворазрядник решили в течение 1970 года подготовить не менее чем по два спортсмена-разрядника, помочь создать в первичных организациях ДОСААФ радиокружок или открыть коллективную радиостанцию. Некоторые из них уже с честью выполнили эти обязательства. Например, с помощью В. Колосова, А. Сухова, Л. Гзовского, А. Разумова в ряде средних школ уже созданы коллективные радиостанции.

Мы намечаем организовать новые самодеятельные коллективы. Поэтому президиум Московской городской федерации радиоспорта регулярно проводит семинары по подготовке общественных инструкторов, тренеров и судей по радиоспорту. Проходят семинары, которые мы организуем совместно с городским комитетом ВЛКСМ в помощь первичным комсомольским коллективам—участникам Всесоюзного смотра оборонно-массовой работы; силами актива Московского городского радиоклуба проводятся консультации для молодежи, готовящейся к комсомольскому экзамену.

Большая работа проведена нашим активом в Первомайском, Кунцевском, Октябрьском, Свердловском, Фрунзенском, Ленинградском и других районах Москвы. Теперь там не только работают секции, но и систематически проводятся соревнования в первичных организациях ДОСААФ по радиоспорту.

И все же, есть у нас немало нерешенных вопросов. В ряде районов

Слово москвичам

города до сих пор нет секций по радиоспорту. Именно этим можно объяснить, что представители Калининского, Хорошевского, Волгоградского и Черемушкинского районов в прошлом году не участвовали ни в одних соревнованиях.

Значительные трудности мы испытываем в воспитании молодого поколения радиоспортсменов. В Москве еще нет юношеской спортивно-технической школы. Ее давно пора создать!

В 1970 году мы намечаем значительно увеличить число юношеских соревнований по различным видам радиоспорта, а также соревнований среди школьников. Планируется также проведение выставки творчества юных радиолюбителей-конструкторов. Впервые будет проведен смотр-конкурс самодеятельных спортивно-технических клубов и радиокружков.

1970 год — для нас год больших планов. Мы хотим сделать его годом больших свершений и непременно добиться успехов в финальных соревнованиях Спартакиады и Всесоюзной выставке, посвященных 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

М. ЕМЕЛЬЯНОВ,
председатель Московской городской федерации радиоспорта.

ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ

Отличник боевой и политической подготовки, радиоспециалист 2-го класса рядовой Владимир Полтораков. В армии служит второй год. Воспитанник самодеятельного радиоклуба ДОСААФ. Имеет 2-й разряд по приему и передаче радиограмм. Кандидат в мастера спорта по «Охоте на лис».

На снимке: В. Полтораков подготавливает генератор к работе.



Отличник боевой и политической подготовки, радиоспециалист 3-го класса, рядовой Николай Левченко. В армии служит первый год. Воспитанник радиоклуба ДОСААФ.

На снимке: Н. Левченко за приемом радиограммы.



CQ... DE... МОСКВА...



Кто из радиолюбителей Советского Союза, не говоря уже о москвичах, не стремится иметь диплом, носящий имя родной столицы, имя города, где жил и работал великий Ленин!

Диплом «Москва» был учрежден Московской городской федерацией радиоспорта в конце 1961 года. Первыми обладателями диплома стали москвичи В. Морозов — UA3AGT, Г. Безыменский — UA3ALH и В. Покровский — UA3AOC.

В числе первых диплом получили операторы радиостанций UA3CH, UC2AD, UA0BN, UA3KPL, UW9CE, UA3BK, UA3HP и другие.

За 9 лет обладателями диплома «Москва» стали более 500 радиолюбителей Советского Союза, и среди них немало молодых спортсменов. Сегодня, когда в радиоспорт приходят тысячи и тысячи новичков, мы вновь сообщаем условия для получения одного из популярных советских дипломов.

Диплом «Москва» может получить любой радиолюбитель Советского Союза, имеющий КВ или УКВ позывной или позывной наблюдателя. Для этого необходимо установить заданное количество радиосвязей или наблюдений с радиолюбителями города Москвы (область 170).

Радиолюбители из 15-й и 16-й зон должны провести не менее 50 связей, а из 17-й, 18-й, 19-й, 21-й и 23-й — не менее 25.

Связи могут быть установлены на любом диапазоне, любым видом — CW, SSB, AM за период, начиная с 1961 года.

Заявка на диплом, содержащая все необходимые сведения (позывной, дата, время, диапазон, принятый RSM или RST), может быть заверена в местном радиоклубе. Карточки-квитанции присылать необязательно. К заявке должны быть приложены негашеные почтовые марки на сумму 50 коп.

С кем вы работаете

Из позывных московских КВ радиостанций чаще других можно услышать в эфире UW3HV. Принадлежит он мастеру спорта, чемпиону Москвы по радиосвязи на КВ Константину Хачатурову.

Он провел около 20 000 двухсторонних связей со 160-ю странами мира. Среди них такие, как 6Y5 — Ямайка, 5Z4 — Кения, 9M2 — Малазия, YS — Сальвадор, YV — Венесуэла, XV5 — Вьетнам, F67 — Гваделупа, TJ — Камерун, XW8 — Лаос, ET — Эфиопия и другие.



А какие планы на будущее?

Константин улыбается. Планов много: переход на SSB, изготовление новой спортивной аппаратуры и антенны «двойной квадрат», и, конечно, работа в эфире...

Счастливых DX связей тебе, Константин!

В. ЛОСЕВ (UV3CR)

ХРОНИКА СОРЕВНОВАНИЙ

С 00.00 до 12.00 MSK 20 марта будут проходить 14-е Всесоюзные лично-командные соревнования юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио». В них могут принять участие команды коллективных радиостанций школ, домов пионеров, станций юных техников и радиоклубов (состав команды — три оператора в возрасте 12—18 лет), операторы индивидуальных радиостанций в возрасте 16—18 лет и наблюдатели в возрасте 12—18 лет. Остальные радиолюбители СССР участвуют в этих соревнованиях вне конкурса.

Зачетное время для команд коллективных радиостанций — 12 часов, для операторов индивидуальных радиостанций — 8 часов, для наблюдателей — 6 часов. Контрольные номера состоят из RST (RS) и порядкового номера QSO. В зачет идут все QSO независимо от расстояния между корреспондентами. Повторные радиосвязи засчитываются через 2 часа независимо от диапазона.

За радиосвязь телефоном на диапазоне 10 *м* начисляется одно очко, на диапазоне 2 *м* — одно очко за каждые полные 10 *км* расстояния между корреспондентами, на диапазоне 70 *см* — три очка за каждые полные 10 *км* расстояния между корреспондентами. За телеграфные QSO начисляется вдвое меньшее количество очков.

Отчет за эти соревнования должен быть выслан не позднее 6 апреля.

* * *

Итоги соревнований за переходящий кубок «Лучший наблюдатель СССР» подводятся к 7 мая на основании результатов, показанных спортсменом в 1969 году. Зачет производится отдельно среди взрослых и среди юных участников, то есть среди тех, кому к 1 января 1970 года не исполнилось 18 лет. Победители будут определяться по наибольшей сумме набранных очков в следующих трех видах: участие в соревнованиях (по итогам соревнований — Первенство СССР по радиосвязи на КВ телеграфом, Первенство СССР по радиосвязи на КВ телефоном, зональные соревнования — одна любая зона, международные соревнования — «Миру — мир»); подтвержденные страны; полученные дипломы.

Очки за участие в соревнованиях начисляются в соответствии с занятым местом: 1-е место — 200 очков, 2-е — 180, 3-е — 160, 4-е — 140, 5-е — 120, 6-е—100, 7-е — 80, 8-е — 60, 9-е — 40 и 10-е место — 20 очков. За каждую подтвержденную страну по списку диплома «Р-150-С» начисляется 5 очков. За каждый полученный диплом начисляется 15 очков. За дипломы «Р-150-С», «Р-100-О», «Р-6-К» (1-й степени), «АС-15-Z» (для любителей 7—0 районов), «Н-21-М», «DPF», «DDFM», «DUF» (высшей степени), «DXLCA», «JCC», «WAJA», «HAVKCA», «LAC», «TPG», «RADM» (1-й степени), начисляется по 30 очков. Наблюдатели сдают свои отчеты в местные радиоклубы, которые должны направить их в ЦРК СССР не позднее 31 марта.

ГДЕ ВЫ, ДРУЗЬЯ?

...Летом 1929 года в Бобруйске должны были состояться Всесоюзные маневры Красной Армии. Узнав об этом, Центральная секция коротких волн договорилась с Политуправлением РККА о привлечении группы коротковолновиков с рациями к обслуживанию этих маневров.

Изготовление переносных раций было поручено мне и Н. А. Байкузову. Мы довольно быстро справились со своей задачей. Рации получились удобными, легкими, питание их производилось от элементов 3С и БАС-80, диапазон работы был рассчитан на 60—70 метров.

Для участия в маневрах были выделены от Московской секции коротких волн Конюхов (EU2AZ), Черенков (EU2CL), Мельников (EU2CC), Минц (EU2CK) и я (RK90 — EU2DO). От Ленинградской СКВ был выделен Ефимов (EU3CR).

Не помню точно, 7 или 8 сентября 1929 года все мы собрались в Центральной секции коротких волн. Уложив свои радиостанции в чемоданы,

В ЭФИРЕ UA3KAE

Первый позывной коллективной радиостанции Московского городского радиоклуба — UK3AA появился в эфире в 1935 году, после того, как в небольшой комнатке на Страстном бульваре был изготовлен самодельный передатчик на лампе ГКЭ-100. Прием велся на КУБ-4.

Очень быстро UK3AA приобрела большую популярность среди радиолюбителей, стала непременным участником всех многочисленных соревнований и звездных эстафет. Ее операторы воспитали много отличных радистов-коротковолновиков, которые в годы Великой Отечественной войны, сменив любительские станции на боевые рации, мужественно и умело сражались с врагом.

Сейчас радиостанция Московского радиоклуба, работающая позывным UA3KAE, является школой, где молодежь постигает мастерство связи на коротких волнах. Ныне не только изменился ее позывной, но и сама радиостанция. Ее операторы имеют в своем распоряжении современную аппаратуру, отличный радиокласс.

За последние годы на UA3KAE выросло немало мастеров спорта и перворазрядников; среди них — А. Баранов, Б. Степанов, В. Рыбкин, В. Богомолов и другие.

Операторы станции завоевали большое количество дипломов. Это дипломы Р-100-О; W-100-U, Р-15-Р; из ГДР — WADM и SOP, из Швеции WASM и другие. Карточки-квитанции, полученные более чем из 200 стран и территорий мира, могут рассказать об очень интересных встречах в эфире.



В. В. Белоусов (справа) и активист радиоклуба В. Лосев на UA3KAE.

Фото Н. Аряева

Не проходит дня, чтобы операторы не провели очередное QSO со своими друзьями из Болгарии, Чехословакии, Польши, ГДР и других социалистических стран.

Особенно большая честь выпала на долю нашей радиостанции в конце 1969 года. Она была в числе участников радиоэкспедиции по ленинским местам, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Команда Москвы — UA3KAE в составе мастера спорта К. Хачатурова и перворазрядников В. Белошапко, В. Богомолова, Ю. Ильина, В. Епифанова и А. Асланова, работая в течение двух суток позывным U3Л/1, провела примерно 2200 двухсторонних радиосвязей телеграфом и телефоном более чем со 110 странами мира всех континентов.

Коллектив UA3KAE решил в 1970 году значительно увеличить число подготавливаемых радистов-коротковолновиков и ультракоротковолновиков, уделить особое внимание тренировке сборных команд по радиосвязи на ультракоротких волнах — участников V Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта и первенств страны.

В. БЕЛОУСОВ,
начальник коллективной радиостанции UA3KAE, мастер спорта СССР, судья всесоюзной категории.



Участники Всесоюзных Бобруйских маневров (слева направо): т. т. Конюхов, Мельников, Ефимов, Володин, Минц, Черенков.

мы направились на вокзал, а затем поездом — в Смоленск.

Главное управление маневрами встретило нас очень радушно. Нам выдали обмундирование, и я помню, с каким удовольствием мы надели военную форму и сразу же побежали в первую ближайшую фотографию, чтобы запечатлеть себя в этом новом для нас качестве.

На следующий день я и Конюхов выехали из Смоленска в Могилев, а Черенков и Мельников — в Бобруйск. Так началось наше путешествие с рациями по Белоруссии. Обязанности между нами были распределены следующим образом. Одна группа из двух человек — Минца и Ефимова обслуживала связью главное руководство (штаб) и отделение редакции газеты «Красная звезда», находившееся в г. Смоленске. Вторая группа из четырех человек — Черенков, Мельников, Конюхов и я — была прикреплена к редакциям других газет (Черенков и Мельников — к газете «красных», я и Конюхов — «синих»). При этом Черенков и я находились непосредственно при редакциях, а Мельников и Конюхов со своими рациями сопровождали корреспондентов, разъезжавших на мотоцикле по тракту и следивших за передвижением войск.

Десять дней проходили маневры, и все это время связь работала безотказно. Было передано большое количество корреспонденций, оперативных сообщений и другой информации. Особенно были загружены радиостанции при главном руководстве и редакции газеты «Красная звезда».

Своей работой тогда мы доказали пользу использования коротковолновой связи в военном деле.

Окончились маневры. Мы разъехались по домам. Многих из нас жизнь впоследствии разъединила, и вот уже более 40 лет мы ничего не знаем друг о друге. Но каждый раз, когда я мысленно заглядываю в прошлое, то прежде всего вспоминаю своих друзей, ветеранов коротковолнового спорта.

И. ВОЛОДИН



МОЛОДЕЖЬ НА ПОВЕРКЕ

В кабинет секретаря райкома ВЛКСМ Евгения Карпенко меня привело задание редакции познакомиться, как комсомольцы Выборгской стороны готовятся к сдаче экзамена по физической и военно-технической подготовке.

Из прежних разговоров я уже знал, что в районе ряд комсомольских организаций совместно с комитетами ДОСААФ открыли несколько новых самодеятельных клубов, создали десятки кружков. Читал я и совместно разработанный райкомами комсомола и ДОСААФ перспективный план, в котором были точно определены цели и задачи каждого этапа смотра и комсомольского экзамена. Но хотелось самому побывать хотя бы в одной из организаций.

...У стола секретаря, когда я вошел, сидела девушка. Она что-то горячо доказывала, объясняла. До меня долетел отрывок фразы:

— Хотим открыть радиостанцию... Ребята азбуку Морзе изучили. Теперь только и разговоры, где взять аппаратуру. Помогите...

— Хорошо, постараюсь помочь, поговорю со связистами.— Евгений сделал пометку в блокноте. Он познакомил меня с девушкой.

— Это Неля Кириллова из спортивно-технического клуба. Его организовали при жилищно-эксплуатационной конторе комсомольцы научно-исследовательского института, где работает Неля. Энергичные ребята там. В институте много уделяется внимания оборонно-массовой работе.

— Недавно комсомольская организация института,— продолжал Карпенко, отчитывалась на бюро райкома. У них очень интересный опыт. Сейчас повысили активность многие. Вот, например, недавно организовали свой радиоклуб рабочие завода имени Карла Маркса, заработали по-настоящему радиоклубы «Будущего воина» при Выборгском Дворце культуры, в ленинградском радиополитехникуме. Я вам советую — загляните к комсомольцам НИИ. Неля Кириллова вас представит там.

И вот я в институте. Секретаря комитета ВЛКСМ Владислава Матюхина и председателя комитета ДОСААФ Евгения Стогова мы нашли на учебном пункте. Здесь в это время занимались радиотелеграфисты. Многие призывники не только посещают занятия, но и занимаются радиоспортом, собирают различные конструкции.

— Тяга у молодежи к радиотехническим знаниям большая,— рассказывает председатель комитета ДОСААФ Евгений Стогов.— Поэтому мы используем свой учебный пункт еще и для кружковой работы. Наши общественные инструкторы Н. и А. Смирновы — оба радисты I класса, ведут занятия с радиотелеграфистами. Надеемся в недалеком будущем организовать курсы по ремонту телевизоров и открыть свою коллективную радиостанцию. А пока — готовим кадры. Радиолюбители В. Никишичев и С. Киселев проводят консультации для телезрителей. Администрация и партком обещали помочь приобрести инструменты и приборы. Думаем вскоре начать регулярные занятия. Содействуют молодежи в подготовке к экзамену коротковолновики, работающие в институте. Это В. Никишичев (UW1DN), С. Киселев (UA1AAL) и В. Фролов (UA1AAT).

Помочь начинающим радиолюбителям решили мастера спорта «охотники на лис» Светлана Спокойнова и Валентина Романова. Они уже комплектуют молодежную команду института.

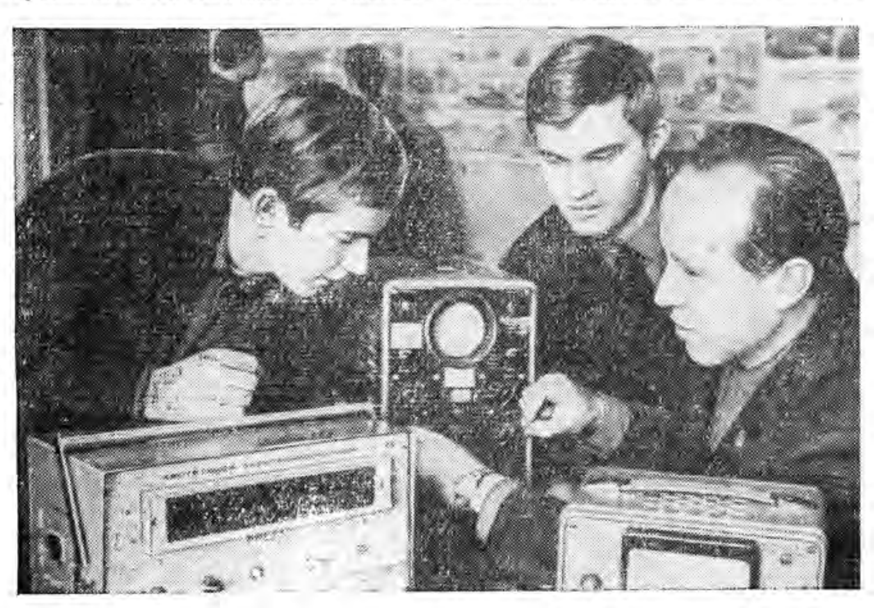
Есть у комсомольцев института и свой подшефный радиолюбительский коллектив — радиоклуб при ЖЭК-17. Им и занимается в порядке комсомольского поручения Неля Кириллова, с которой мне довелось познакомиться в райкоме комсомола.

Сейчас в клубе функционируют два кружка — конструкторский и радиотелеграфистов. Необходимое оборудование, литература, подбор преподавателей — все это результат энергии, энтузиазма шефов.

Большая работа в институте ведется и по военно-патриотическому воспитанию юношей и девушек. В этом важном деле комсомольцам помогают коммунисты. Перед молодежью регулярно выступают ветераны войны: инженер-полковник В. Хохуля, подполковник запаса Г. Заякин, бывший военный связист М. Тимохин. Ветераны проводят походы по местам боевой славы, делятся с молодыми своим военным опытом, передают им боевую эстафету, помогая таким образом комсомольцам и молодежи в год ленинского юбилея достойно выдержать экзамен готовности к защите Советской Родины.



Ю. КРИНОВ



Мастер спорта СССР В. Никишичев консультирует радиолюбителей-допризывников А. Новикова и В. Лакеева.



Диплом «ЮБИЛЕЙНЫЙ» учрежден в ознаменование 100-летия со дня рождения организатора Коммунистической партии Советского Союза, вождя первой в мире социалистической революции и основателя Советского государства — Владимира Ильича Ленина.

1. Диплом присуждается радиолюбителям за достижения в области радиоспорта:

а) за установление двухсторонних радиосвязей (наблюдений) любым видом работы с различными любительскими радиостанциями СССР. В числе обязательных QSO должны быть радиосвязи с 1, 2, 3, 4, 9 и 0 районами СССР, в которых жил и работал Владимир Ильич Ленин.

Для получения диплома радиоспортсмены должны провести (см. табл.)

Соискатели	Количество QSO	В том числе:	
		обязательно с 1, 2, 3, 4, 9 и 0 районами СССР	с любыми станциями СССР
Коротковолновики СССР	100	6×5 QSO=30	70 QSO
Коротковолновики Европы	50	6×3 QSO=18	32 QSO
Коротковолновики других континентов	25	5×1 QSO	20 OSQ
Ультракоротковолновики на 144 *Мгц* и выше	5		5 QSO

б) за первое, второе и третье место, занятое на международных и всесоюзных соревнованиях по видам радиоспорта, организуемых Федерацией радиоспорта СССР.

2. В зачет принимаются радиосвязи (наблюдения), результаты соревнований с 1 января 1970 по 31 декабря 1975 года.

3. Для получения диплома необходимо представить в Центральный радиоклуб СССР (Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88) заявку, заверенную местным радиоклубом.

4. Иностранные соискатели заверяют заявку в своей национальной радиолюбительской организации и направляют ее по адресу: Москва, п/я 88.

Срок представления заявок истекает 31 марта 1976 года.

«МИРУ — МИР»

В ознаменование 25-й годовщины победы Советского Союза в Великой Отечественной войне и с целью укрепления дружеских связей между радиолюбителями всех стран мира Федерация радиоспорта СССР и Центральный радиоклуб СССР организуют международные радиотелефонные соревнования коротковолновиков под девизом: «Миру — мир».

Соревнования будут проводиться в режиме AM или SSB с 00.00 до 18.00 мск 10 мая 1970 года. Зачетное время — 12 часов непрерывной работы. Это время определяется самим участником и указывается в отчете о соревнованиях. Рабочие диапазоны: 3,5; 7; 14; 21 и 28 *Мгц* на участках, отведенных для радиотелефонной работы. Радиолюбители СССР передают контрольные номера, состоящие из RS и условного номера области, а все другие участники передают RS и порядковый номер QSO.

Оценка результатов каждого участника будет определяться по количеству набранных им очков. Каждая связь внутри страны оценивается в одно очко, а между странами — в три очка. (Радиосвязи, проведенные на расстоянии менее 100 *км*, не засчитываются). Множителями служат префиксы стран и территорий (по списку диплома «Р-150-С»). Каждый префикс будет учитываться только один раз за все время соревнований. Повторные радиосвязи на одном и том же диапазоне не засчитываются.

Общий результат определяется умножением суммы очков, набранных на всех диапазонах, на число различных префиксов.

Радиолюбителям-наблюдателям начисляются: за одностороннее наблюдение — 1 очко; за двухстороннее (когда приняты позывные и контрольные номера обоих корреспондентов) — 3 очка. Сумма набранных очков (без множителей) определит результат для наблюдателя.

Первенство будет устанавливаться отдельно для каждой из следующих групп соревнующихся: среди операторов индивидуальных радиостанций, работающих на нескольких диапазонах (группа А); среди операторов индивидуальных радиостанций, работающих на одном диапазоне (группа В); среди операторов коллективных радиостанций, работающих на одном передатчике (группа С); на коллективных радиостанциях могут работать два и более операторов; коллективные радиостанции отнесены к группе С, независимо от того, работали они па одном или нескольких диапазонах; среди радиолюбителей-наблюдателей (группа D).

Команда коллективной и оператор индивидуальной радиостанций, занявшие первые места среди всех участников соревнований, будут награждены дипломом «Юбилейный», памятными призами и нагрудными жетонами.

Команды коллективных и операторы индивидуальных радиостанций, занявшие первые три места среди спортсменов своей страны, будут награждены дипломом «Юбилейный» и нагрудными жетонами.

Участники соревнований, занявшие первые места в каждой группе соревнующихся (А, В, С, D) своей страны (при условии, что в каждой группе приняло участие не менее 5 радиостанций этой страны), будут награждены нагрудными жетонами.

Отчеты о соревнованиях зарубежные радиолюбители высылают по адресу: СССР, Москва, п/я № 88, а советские — в адрес Центрального радиоклуба СССР: Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, № 88.

ПОРТАТИВНЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ

Инж В. ВАСИЛЬЕВ

Конструирование любительских портативных приемников начинается, как правило, с постройки одного-двух разных по сложности транзисторных приемников прямого усиления. Затем наступает очередь супергетеродинов — сначала простого, потом сложного. Этот процесс может растянуться на несколько лет, поскольку для каждого приемника требуются новые детали, монтажная плата, корпус...

А нельзя ли упростить, ускорить и удешевить эту работу, основываясь на базе одной конструкции? Например, собрать и наладить приемник прямого усиления с выходной мощностью 100—150 *мвт*, затем превратить его в однодиапазонный супергетеродин, а в дальнейшем ввести второй диапазон, например КВ, повысить выходную мощность до 300—400 *мвт*? Можно!

Такой трансформирующийся приемник разработал инженер В. А. Васильев — автор многих популярных конструкций, описанных в нашем журнале. Первый этап конструирования — постройка приемника прямого усиления, второй — преобразование его в супергетеродин, третий — увеличение числа диапазонов и повышение выходной мощности.

Приглашаем начинающих радиолюбителей включиться в первый этап конструирования этого приемника.

Внешний вид и конструкция этого приемника показаны на 1-й странице вкладки. Приемник выполнен на шести транзисторах с использованием доступных деталей. Без каких-либо переключений он перекрывает диапазон радиоволн от 300 до 2000 *м*, то есть полностью ДВ и частично СВ вещательные диапазоны. Диапазон может быть смещен в сторону более коротких волн.

Прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну, либо на внешнюю антенну с заземлением. Чувствительность приемника в первом случае около 10 *мв/м*, во втором 300—500 *мкв*. Возможно использование штыревой телескопической антенны.

Приемник питается от батареи из четырех элементов типа «343» или «373», соединенных последовательно. Ток, потребляемый приемником от батареи: при минимальной громкости около 10 *ма*, при максимальной громкости — 30 *ма*. Срок службы такой батареи составляет соответственно 100 и 300 *ч*. Максимальная выходная мощность около 100 *мвт*, она может быть увеличена до 150 *мвт*, если приемник питать от батареи напряжением 9 *в*. Приемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения батареи до 3 *в*.

Внешние размеры корпуса приемника: 60×150×255 *мм*, вес с источником питания — около 1 *кг*.

Функциональные узлы

Приемник (рис. 1) имеет магнитную антенну *МА*, усилитель ВЧ на транзисторах T_1 и T_2, детектор на диодах $Д_1$ и $Д_2$ и усилитель НЧ на транзисторах T_3—T_6, нагруженный на динамический громкоговоритель $Гр_1$ мощностью 0,5—1 *вт*.

Магнитной антенной является катушка индуктивности L_1 с ферритовым стержнем. Катушка L_1 и конденсаторы C_1 и C_2, соединенные параллельно, образуют резонансный контур магнитной антенны, настраиваемый на волну принимаемой радиостанции. L_2 служит катушкой связи контура магнитной антенны с усилителем ВЧ.

Двухсекционный блок КПЕ позволяет при тех же намоточных данных катушек изменять диапазон принимаемых волн. На рис. 2 показаны схемы трех вариантов включения секций КПЕ. При включении по схеме рис. 2, *а*, как это сделано в нашем приемнике, можно перекрывать диапазон волн от 300 до 2000 *м*. Если использовать только одну секцию (рис. 2, *б*), диапазон перекрываемых волн будет 250—1500 *м*. При включении обеих секций последовательно (рис. 2, *в*) приемник будет перекрывать диапазон 200—1100 *м*. Каждый диапазон может быть несколько смещен в ту или другую сторону изменением положения катушек L_1 и L_2 на ферритовом стержне.

Усилитель ВЧ обеспечивает усиление напряжения сигнала в 1000—1500 раз, что вполне достаточно для нормальной работы детектора. Стабилизированное смещение на базы транзисторов T_1 и T_2 подается с делителя напряжения, составленного из резистора R_{13} и диодов $Д_4$—$Д_6$, включенных последовательно в прямом направлении. Здесь используется свойство диодов мало изменять напряжение при прохождении через них тока более 0,6—0,8 *ма*. Сопротивление резистора R_{13} выбрано таким, чтобы обеспечивать удовлетворительную работу усилителя ВЧ при снижении напряжения батареи до 3 *в*. По переменному току ВЧ и НЧ диоды $Д_4$—$Д_6$ зашунтированы конденсатором C_{10}.

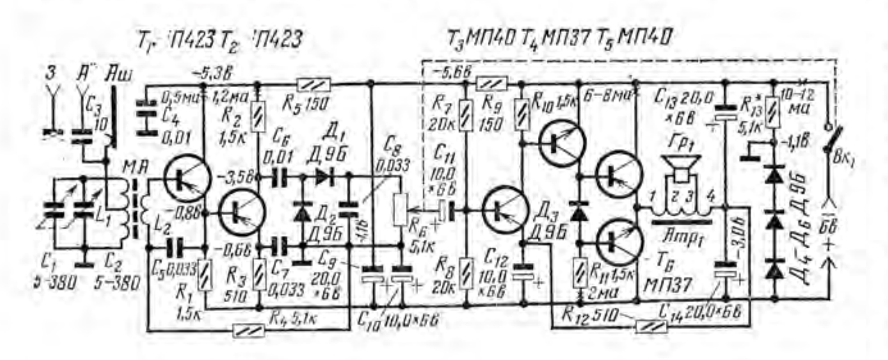
Обращаем внимание на то, что стабилизированное смещение подано на «заземленный» провод, поэтому «плюс» батареи не заземляется.

Связь между транзисторами T_1 и T_2 непосредственная, что позволило упростить и улучшить систему стабилизации. Для устранения отрицательной обратной связи по ВЧ через резистор R_3 эмиттер транзистора T_2 соединен через конденсатор C_7 с «заземлением». Кроме того, для подавления паразитных связей между каскадами усилителей ВЧ и НЧ напряжение питания на коллекторы транзисторов T_1 и T_2 подается через развязывающий фильтр R_5C_4.

Детектор выполнен на диодах $Д_1$ и $Д_2$, включенных по схеме с закрытым входом. Резистор R_6 является одновременно нагрузкой детектора и регулятором громкости. Связь усилителя ВЧ с детектором осуществляется через конденсатор C_6.

Усилитель НЧ с двухтактным выходным каскадом работает на транзисторах различной проводимости: *p-n-p* (T_3, T_5) и *n-p-n* (T_4, T_6). Связь усилителя с детектором осуществляется через конденсатор C_{11}, а с громкоговорителем — через автотрансформатор $Атр_1$, крайние выводы которого включены между эмиттерами транзисторов выходного каскада и общей точкой конденсаторов C_{13} и C_{14}. Автотрансформаторный выход позволяет существенно улучшить работу приемника от частично разряженной батареи, а также повы-

Рис. 1



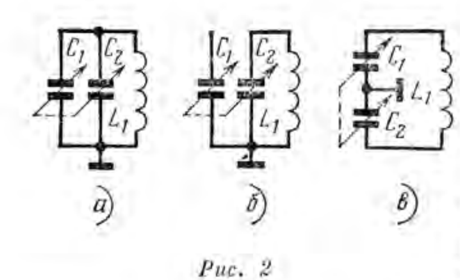


Рис. 2

сить экономичность приемника вцелом. Немаловажно и то, что емкость конденсаторов C_{13} и C_{14} невелика — всего 20 *мкф*, тогда как в подобных бестрансформаторных усилителях она должна быть в 5—10 раз больше (для громкоговорителей с сопротивлением звуковой катушки 4,5—6,5 *ом*).

Связь между всеми транзисторами усилителя НЧ непосредственная, что обеспечивает высокую стабильность работы каскадов и постоянство напряжения на эмиттерах транзисторов T_5 и T_6, равного половине напряжения батареи питания. Этому способствует и глубокая отрицательная обратная связь по постоянному напряжению, охватывающая весь усилитель. Напряжение обратной связи снимается с эмиттеров транзисторов выходного каскада и через обмотку автотрансформатора $Атр_1$ и резистор R_{12} подается на эмиттер транзистора T_3 первого каскада усилителя.

Для снижения искажений при малой громкости работы усилителя на базы транзисторов T_5 и T_6 подано относительно друг друга небольшое стабилизированное смещение, создаваемое диодом $Д_3$ за счет проходящего через него тока коллектора транзистора T_4.

Повышенная стабильность работы каскадов хотя и привела к увеличению числа диодов, но она в то же время позволила существенно упростить подбор деталей и налаживание приемника.

Детали

Транзисторы T_1 и T_2 типа П423 можно заменить транзисторами типов П401—П403, П422. Хорошие результаты дают транзисторы типов П416, ГТ309 с любым буквенным обозначением.

В усилителе НЧ можно использовать любые низкочастотные маломощные транзисторы соответствующей проводимости: *p-n-p* — МП40—МП42; *n-p-n* — МП38. В оконечном каскаде желательно применить транзисторы с более высоким коэффициентом усиления по току $B_{ст}$.

Диоды $Д_1$—$Д_6$ должны быть точечными, германиевыми. Пригодны диоды типов Д9Б—Д9Е и Д2Б—Д2Д.

Переменный резистор R_6 с выключателем питания $Вк_1$ типа ТК или ТК-Д на 5—10 *ком*.

Постоянные резисторы на мощность рассеяния 0,125—0,5 *вт* (УЛМ-0,12, МЛТ-0,25, МЛТ-0,5). Номиналы резисторов могут отличаться от указанных на схеме в пределах ±10%.

Блок конденсаторов переменной емкости — КПЕ фирмы «Тесла», емкостью 5—380 *пф*.

Конденсаторы постоянной емкости: C_4, C_6 типа КЛС, БМ-2 емкостью 0,01—0,05 *мкф* или КДС на 6800 *пф*; C_5, C_7 и C_8— типа БМ-2, МБМ или КЛС емкостью 0,033—0,05 *мкф*. Конденсатор C_3 типа КТК-1а, или самодельный емкостью 6,8—10 *пф*.

Громкоговоритель электродинамический мощностью 0,5—1,0 *вт* с сопротивлением звуковой катушки 4,5—6,5 *ом*, например типа 0,5ГД-10 (4,5 *ом*) или 1ГД-18 (6,5 *ом*). Громкоговоритель со звуковой катушкой меньшего сопротивления подключают к выводам *2* и *3* автотрансформатора, бо́льшего сопротивления — к выводам *3* и *4*. Можно также применить громкоговоритель типа 0,5ГД-14 (28 *ом*). Включают его без автотрансформатора, непосредственно между эмиттерами транзисторов T_5 и T_6 и общей точкой конденсаторов C_{13} и C_{14}.

Магнитная антенна (рис. 3) состоит из ферритового стержня 400НН или 600НН диаметром 7—8 *мм* и длиной 140 *мм*, на котором размещен подвижный бумажный каркас с катушками L_1 и L_2. Катушка L_1 содержит 60+60 витков, а L_2—5 витков провода ПЭЛШО, ПЭЛ или ПЭВ 0,12—0,14.

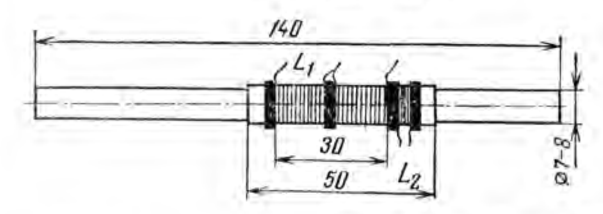


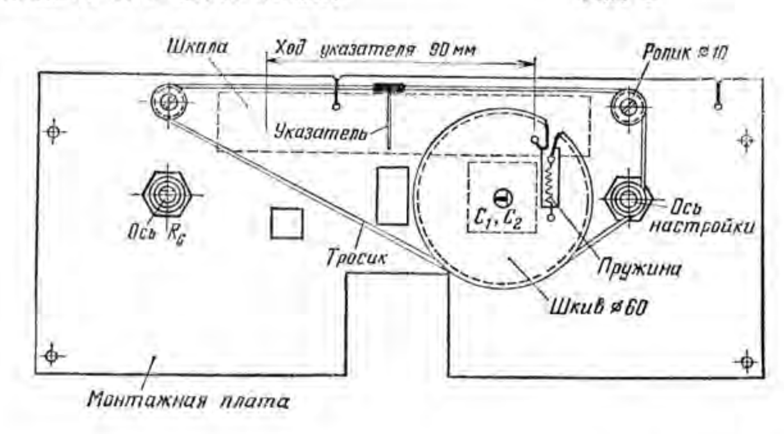
Рис. 3

Электролитические конденсаторы типов ЭМ, К50-3, фирмы «Тесла» на рабочее напряжение не менее 6 *в*. Их номиналы могут быть в пределах: C_9, C_{10} и C_{12} — от 10 до 30 *мкф*; C_{11}— от 3 до 20 *мкф*; C_{13} и C_{14}— от 20 до 100 *мкф*.

Автотрансформатор $Атр_1$ имеет сердечник из пластин Ш8—Ш10, толщина набора 8—10 *мм* (пригодны сердечники согласующих трансформаторов абонентских громкоговорителей). Обмотка автотрансформатора содержит 220 витков провода ПЭЛ или ПЭВ 0,27—0,35. Отводы сделаны от 40 и 120-го витков.

Монтажную плату (см. вкладку) надо выпилить из листового текстолита или гетинакса толщиной 1,5—2,0 *мм*. Ее размеры, расположение и число отверстий выбраны с учетом постепенного совершенствования приемника. Отверстия диаметром 2,5 *мм* предназначены для монтажных заклепок, отверстия диаметром 8 *мм* — для закрепления корпусов транзисторов, отверстия диаметром 4 *мм* — под крепежные винты М3 и выводы транзисторов средней мощности, которые предполагается в дальнейшем использовать для увеличения выходной мощности усилителя НЧ. Одно

Рис. 4



из отверстий диаметром 10 *мм* предназначено для установки переменного резистора R_6, а второе — для втулки оси верньерного устройства. Большой прямоугольный вырез сделан под магнитную систему громкоговорителя, а два малых выреза — под экраны фильтров ПЧ супергетеродинного варианта приемника.

Верньерное устройство (рис. 4) замедляет вращение оси КПЕ примерно в 7 раз, что необходимо для плавной настройки приемника. В качестве ведущей оси, на которой закреплена ручка настройки, используется втулка и ось негодного переменного резистора типа ТК или СП (с длинной осью). Шкив и направляющие ролики выпилены лобзиком из органического стекла толщиной 3—5 *мм*. Желобок для тросика можно сделать надфилем или напильником с мелкой насечкой. В качестве тросика используется крученая шелковая или капроновая нитка. Шкала с нанесенными на нее делениями закреплена на картонной подложке. Стрелку указателя настройки можно закрепить на тросике клеем.

Штыревую антенну (от приемников «Сувенир», «Спидола») устанавливают в том случае, если в дальнейшем предполагается введение диапазона КВ.

Монтаж

Прежде всего из медной или латунной фольги (можно жести) надо заготовить монтажные пустотелые заклепки, плотно вставить их в отверстия в плате и расклепать с обеих сторон платы. В изготовленные таким способом гнезда вставляют выводы деталей и соединяют их монтажными проводниками. На выводы транзисторов желательно надеть разноцветные полихлорвиниловые трубочки, например изоляцию от проводов марки МГШВ, чтобы не перепутать выводы и избежать случайных замыканий их.

В описываемом приемнике все детали и монтажные проводники расположены с одной стороны платы, а пайка выполнена с другой стороны платы, что практически исключает возможность повреждения деталей паяльником.

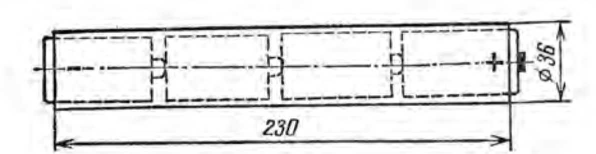


Рис. 5

Кассета для батареи питания (рис. 5) представляет собой цилиндр, склееный из бумаги. Внутренний диаметр и длина кассеты определяются типом используемых элементов: 25×180 *мм* — для элементов «343», 34×230 *мм* — для элементов «373». Кассету с элементами устанавливают в нижней части корпуса и с торцов фиксируют пружинными токосъемниками, которые гибкими проводниками соединены с монтажной платой приемника.

Корпус приемника (см. вкладку) хорошо сделать из листового органического стекла толщиной 3—4 *мм* яркой расцветки, но можно и из фанеры, с последующей оклейкой шпоном ценных пород древесины и полировкой. В корпусе жестко закреплены громкоговоритель, токосъемники батареи питания и штыревая антенна.



Пайку монтажных гнезд рекомендуем производить после установки в них всех выводов деталей и тщательной проверки правильности соединений по принципиальной схеме. Выводы катушек следует припаивать в последнюю очередь к специальным монтажным стойкам из медного луженого провода диаметром 0,3—0,5 и длиной 10—15 *мм*, впаянных в соответствующие монтажные гнезда.

Налаживание

Если все детали приемника исправны и в монтаже нет ошибок, то при включенном питании в громкоговорителе должен быть слышен слабый шум и потрескивание атмосферных помех, а при вращении оси КПЕ — передачи местных радиостанций. Громкость звучания должна плавно изменяться при вращении ручки переменного резистора R_6.

Может случиться, что в громкоговорителе, кроме шума, помех и тихого «попискивания» дальних станций ничего другого не слышно. Так может быть в тех случаях, когда в выбранном диапазоне волн нет близких радиостанций. Это предположение можно проверить путем подключения к приемнику внешней антенны (гнездо *А*), в качестве которой использовать кусок медного провода длиной 3—4 *м*.

В исправном приемнике подключение антенны должно вызывать увеличение громкости атмосферных помех и сигналов удаленных станций.

Если же при включенном питании приемник вообще молчит или издает лишь неприятные звуки — это признак наличия неисправных деталей или ошибок в монтаже. В таких случаях надо в первую очередь тщательно проверить монтаж по принципиальной схеме, обращая особое внимание на правильность подключения выводов диодов, транзисторов и электролитических конденсаторов, полярность батареи.

Поиски неисправных деталей следует вести с помощью авометра, например типа АВО-5 или Ц-20, путем измерения режимов работы транзисторов по постоянному току. Сначала измеряют напряжение батареи и потребляемый приемником ток. Может оказаться, что батарея старая и не обеспечивает даже минимального напряжения (2,5—3,0 *в*), при котором приемник еще работает.

Ток, потребляемый приемником от батареи, измеряют, подключая щупы прибора к разомкнутым контактам выключателя питания $Вк_1$. Показания прибора должны быть в пределах 10—12 *ма*. Если ток очень мал или чрезмерно велик, то это свидетельствует о неисправности одного или нескольких усилительных каскадов. Найти неисправный каскад можно по результатам измерения постоянных напряжений на электродах транзисторов относительно «плюса» батареи.

В описываемом приемнике приняты необходимые меры для стабилизации режимов работы всех транзисторов. Но, как часто бывает в радиолюбительской практике, номиналы применяемых резисторов могут значительно отличаться от рекомендованных. В таких случаях режимы работы транзисторов можно будет скорректировать подбором номиналов резисторов R_1 (для транзистора T_1), R_3 (для транзистора T_2) и R_7 (для транзисторов T_3—T_6). Кроме того, коллекторные токи транзисторов T_5 и T_6 можно изменить, шунтируя диод $Д_3$ дополнительным резистором на 300—500 *ом*.

Измерение токов непосредственно в коллекторных цепях транзисторов связано с перепайкой выводов транзисторов, что нежелательно, а поэтому оно может быть рекомендовано лишь в том случае, когда есть только миллиамперметр и нет высокоомного вольтметра или авометра.

ПОРТАТИВНЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ

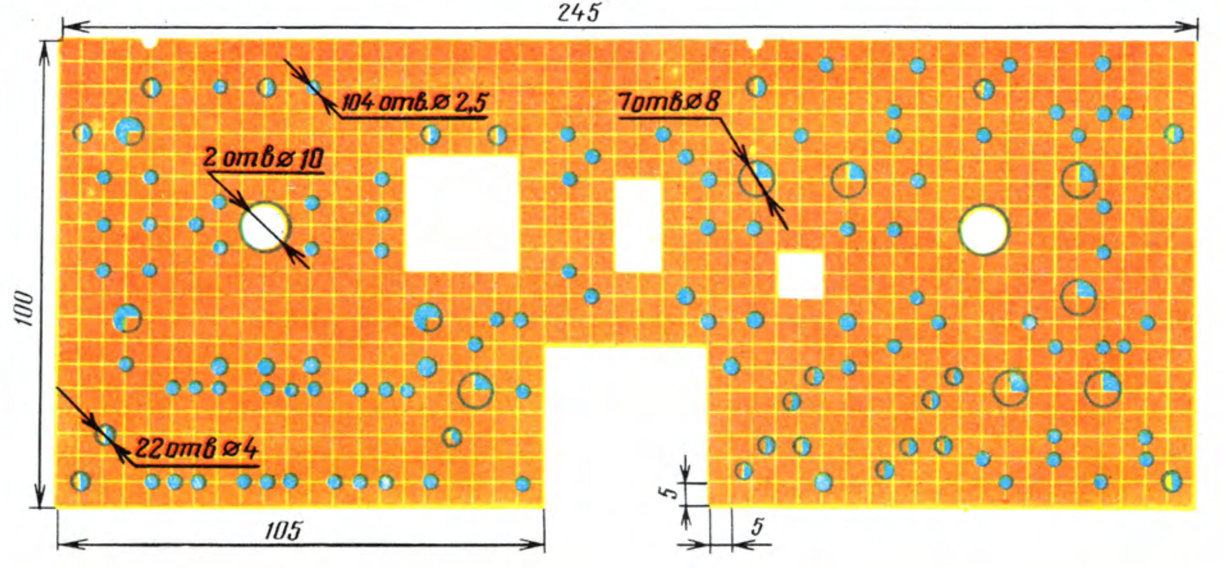
(См. статью на стр. 14—16)

300 1000 1500 2000

C_3 L_1 L_2 R_4 C_{10} C_5 R_5 T_1 R_2 T_2 R_1 $Д_5$ R_3 C_9 $Д_4$ R_8 R_{13} C_{14} R_7 R_{12} T_3 C_{13} $R_6, Вк_1$ T_4 R_{10} $Д_3$ T_5 T_6 R_{11} $Атр_1$ $Яш$

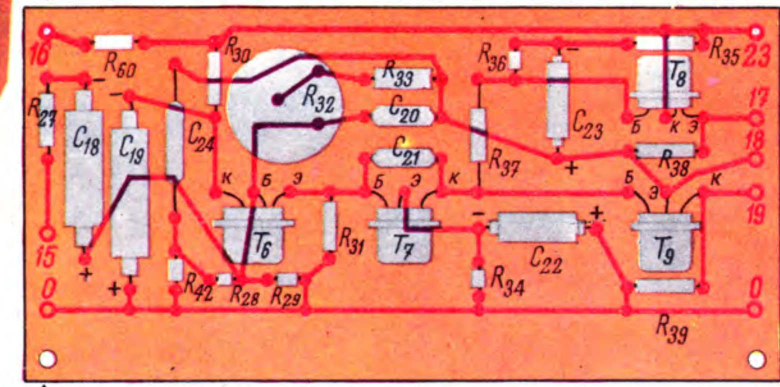
C_1, C_2 C_{11} C_7 C_8 C_4 R_9 $Д_1$ C_6 $Д_2$ $Гр_1$ $Б_1$

Элемент 343

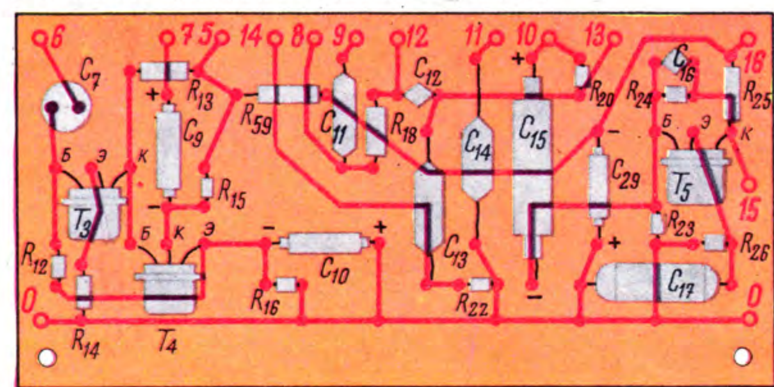


Монтажная плата

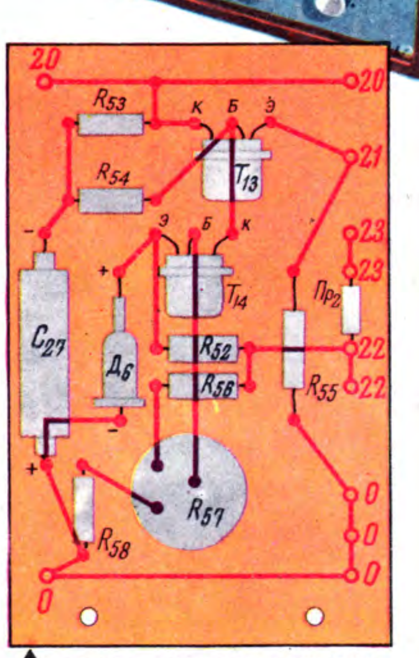
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ



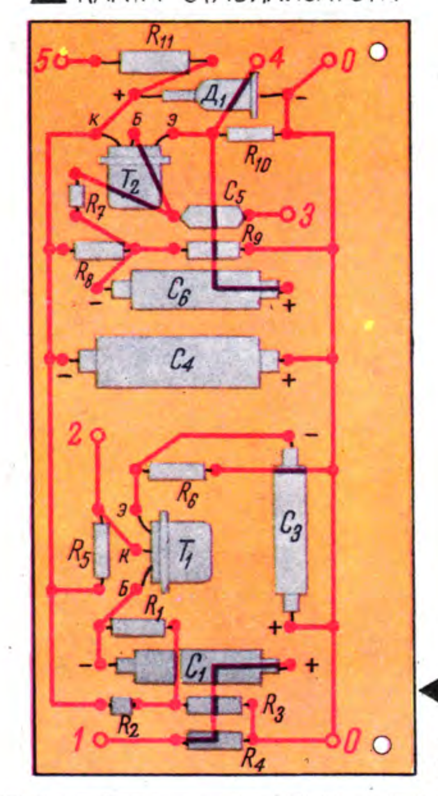
ПЛАТА ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ КАСКАДОВ



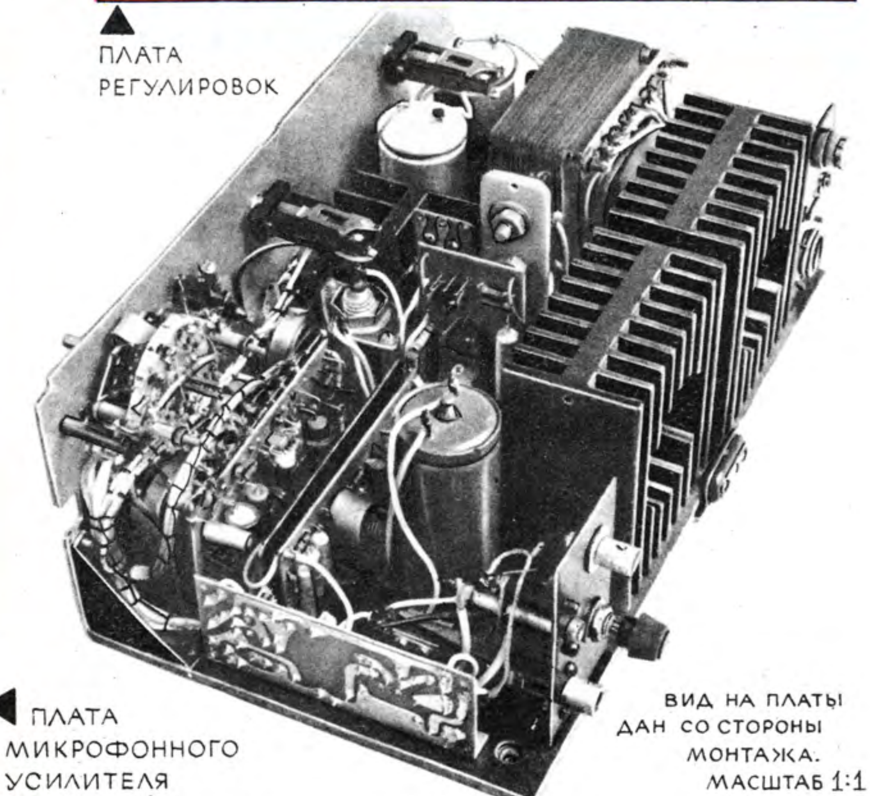
ПЛАТА РЕГУЛИРОВОК



ПЛАТА СТАБИЛИЗАТОРА



ПЛАТА МИКРОФОННОГО УСИЛИТЕЛЯ



ВИД НА ПЛАТЫ ДАН СО СТОРОНЫ МОНТАЖА. МАСШТАБ 1:1





Описываемый усилитель можно использовать для работы от пьезоэлектрических и электромагнитных датчиков адаптеризованных гитар, пьезоэлектрических звукоснимателей проигрывателей, микрофонов, выходов магнитофонов, телевизоров и электромузыкальных инструментов.

Выходная мощность усилителя 20 *вт* при сопротивлении нагрузки 5 *ом*, полоса воспроизводимых частот 50 *гц* — 15 *кгц*. Регулировка тембра на частотах 75 *гц* — ±12 *дб*, 10 *кгц* — ±10 *дб*. Чувствительность по входам составляет: пьезоэлектрический звукосниматель — 220 *мв*, $R_{вх} > 340$ *ком*; электромагнитный звукосниматель — 20 *мв*; микрофон — 0,5 *мв*; радио — 0,5 *в*. Величина сопротивления нагрузки $R_н$=3,5—12 *ом*. Питание от сети 220 или 127 *в*, 50 *гц*.

Принципиальная схема усилителя приведена на рисунке в тексте. Первый и второй каскады выполнены на транзисторах T_3 и T_4 с непосредственной связью, что облегчает согласование и упрощает схему, а применение обратной связи на базу транзистора T_3 с эмиттера T_4 (через резистор R_{12}) уменьшает возможность самовозбуждения каскадов и повышает входное сопротивление. Между вторым и третьим каскадами включены регуляторы усиления и тембра. Регулировка тембра — раздельная по обычной *RC* схеме. Третий каскад усилителя на транзисторе T_5 нагружен на эмиттерный повторитель на транзисторе T_6. Резистор R_{27}, включенный последовательно в цепь базы эмиттерного повторителя, служит для регулирования громкости. Его сопротивление определяют экспериментально. Пятый каскад на транзисторе T_7 — усилитель для раскачки фазоинверсного каскада. Между коллектором и базой включен конденсатор C_{21}, создающий отрицательную обратную связь для высоких частот. Фазоинверсный каскад выполнен на транзисторах противоположного типа проводимости T_8 и T_9. С помощью переменного резистора R_{32} устанавливается режим работы выходных каскадов (изменением смещения на базе транзистора T_6). Этим достигается симметрия плеч выходного двухтактного каскада на транзисторах T_{10} и T_{11}. С выхода усилителя на базу эмиттерного повторителя (транзистор T_6) подается отрицательная обратная связь по переменному току через C_{24}, R_{28}. Она делает более устойчивой работу выходных каскадов и снижает верхнюю граничную частоту усилителя. Это вызвано тем, что у применяемых выходных транзисторов типа П210Б (возможно также применение П216, П217) на частотах выше 10—15 *кгц* резко растет потребляемый ток, а отдаваемая мощность падает.

Для подключения пьезоэлектрического звукоснимателя и микрофона применены отдельные каскады. При работе от звукоснимателя используется эмиттерный повторитель на транзисторе T_2 с входным сопротивлением более 350 *ком*. Напряжение смещения на базу транзистора подается от делителя R_8, R_9 через резистор R_7. Применена отрицательная обратная связь по переменному току с эмиттера в цепь смещения через конденсатор C_6, повышающая входное сопротивление. При работе от микрофона используется каскад с общим эмиттером на транзисторе T_1, в котором

обратная связь отсутствует. Ток через транзистор — около 0,5 *ма*, что близко к оптимальному с точки зрения минимума собственных шумов транзистора. Оба каскада питаются напряжением, стабилизированным стабилитроном $Д_1$.

Микрофон подключен к гнезду $Г_1$; пьезоэлектрический и электромагнитный звукосниматели, выходы магнитофонов и т. д. подключают к гнезду $Г_2$. Дополнительный вход применяют для микширования сигнала амплитудой 16—50 *мв* от электрогитары или другого подобного источника. Резисторы R_{47} — R_{51}, R_{61}, R_{62} служат для развязки при сложении сигналов, а также являются настроечными — изменяют чувствительность. Резистор R_4 шунтирует вход микрофонного каскада, его сопротивление подбирают в зависимости от применяемого микрофона. С резистором данного в схеме номинала усилитель испытывался с микрофоном типа МД-55.

В усилителе имеется индикатор перегрузки — лампа $Л_2$, выведенная на переднюю панель, которая загорается, когда напряжение сигнала на выходе усилителя достигает максимального значения, что определяется величиной сопротивления резистора R_{44}.

Усилитель питается от стабилизированного источника питания. Стабилизатор рассчитан на потребляемый ток до 2,5 *а*. Транзистор T_{12} установлен на радиаторе площадью около 200 *см*². Остальные детали стабилизатора (кроме конденсаторов фильтра) собраны на плате размерами 80×50 *мм*.

Выходные транзисторы усилителя T_8 и T_9 установлены на двух радиаторах площадью около 1000 *см*². При

Режим транзистора	$U_к$, *в*	$U_б$, *в*	$U_э$, *в*	$I_к$, *ма*
T_1	8,8	0,6	0,45	0,45
T_2	12,5	3,7	3,6	0,2
T_3	1,8	0,4	0,18	0,4
T_4	10,2	1,8	1,5	1,65
T_5	10	1,5	1,3	1,3
T_6	28	2,1	1,9	1,9
T_7	18	1,9	1,7	3,6
T_8	38	17,8	17,7	—
T_9	0,8	17,6	17,6	—
T_{10}	38	17,7	17,6	—
T_{11}	17,6	0,7	0,1	—

отдаваемой в нагрузку мощности 20 *вт* на каждом радиаторе рассеивается до 15 *вт*. Собственно усилитель собран на трех платах размерами 100×50 *мм* (см. рисунки 2-й стр. вкладки).

На передней панели укреплены регуляторы усиления и тембра — R_{17}, R_{19}, R_{21}, переключатель рода работ — $П_1$, выключатель сети — $Вк_1$ и индикаторные лампы *включено* и *перегрузка*—$Л_1$ и $Л_2$. Входные разъемы $Г_1$ и $Г_2$ расположены на кронштейне; на другом кронштейне укреплены сетевой разъем $Ш_1$, предохранитель $Пр_1$ и переключатель напряжения сети $П_2$. Силовой трансформатор $Тр_1$, печатные платы, конденсаторы фильтра C_{26} и C_{28}, разделительный конденсатор C_{25}, выпрямительные диоды $Д_2$ — $Д_5$, радиаторы, кронштейны и передняя панель укреплены на плате из текстолита толщиной 4 *мм* и размерами 295×170 *мм*. Плата с укрепленными на ней деталями установлена в деревянном корпусе размерами 315×145×180 *мм*.

Все постоянные резисторы МЛТ-0,25 (в стабилизаторе — МЛТ-0,5). Конденсаторы C_1 — C_4, C_6, C_{18}, C_{19}, C_{15}, C_{27} — типа «Тесла» или ЭМ; C_9, C_{10}, C_{22}, C_{23}, C_{30} — ЭМ; C_8 — К53-1; C_5, C_{11}, C_{14}, C_{16}, C_{20}, C_{21}, C_{24} — КЛС или КМ, C_7 — К50-6 неполярный; C_{25}, C_{28} — ЭГЦ; C_{26} — К50-6.

Резисторы R_{17}, R_{19}, R_{21} — типа СП-1 (с логарифмической зависимостью), R_{32}, R_{57} — СПО-0,5; R_{46} — СПО-1. Резисторы R_{40} и R_{41} намотаны константановым проводом диаметром 0,15 *мм* на корпусе резистора МЛТ-1.

Трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике Ш30×30. Обмотка *I* — 450 витков провода ПЭВ-1 0,35; обмотка *II* —580 витков провода ПЭВ-1 0,47; обмотка *III* — 130 витков провода ПЭВ-1 1,1; обмотка *IV* — 50 витков провода ПЭВ-1 0,35.

Переключатель $П_1$ галетный, типа 5П2Н; переключатель $П_2$ — тумблер ТП1-1; выключатель $Вк_1$ кнопка от настольной лампы. Вес усилителя около 6 *кг*.

Режимы транзисторов, измеренные вольтметром ВК7-9 относительно общего провода, указаны в таблице.

От редакции. Предлагаемый читателям усилитель О. Стрельцова не свободен от недостатков. В выходном каскаде более целесообразно применить транзисторы типа П214, имеющие лучшие характеристики на высоких частотах. Конденсатор C_4, шунтирующий стабилитрон, из схемы, по-видимому, можно исключить. Вряд ли целесообразно применение столь сложных развязывающих цепей. По крайней мере от деталей R_{59}, C_8 можно отказаться. Следует учесть, что некоторые транзисторы работают в режимах, превышающих предельно допустимые, что может привести к выходу из строя отдельных экземпляров, поэтому в качестве транзистора T_6 лучше применить МП26.

„ЛИСА" С ЧАСОВЫМ МЕХАНИЗМОМ

Для подготовки спортсменов сборной команды республики было решено применить автоматическую «лису». На страницах журнала печатались описания тренировочных «лис», но они, работая непрерывно, создавали облегченные условия для поиска и были неэкономичны по питанию. При использовании часового механизма эти недостатки удалось устранить. К тому же на трассе стало возможным разместить до четырех «лис», что максимально приблизило тренировку к условиям соревнований. «Лисы» работали на всех диапазонах телеграфом и имели почти одинаковые сигналы — это усложняло поиск для молодых охотников и приучало их ориентироваться на местности.

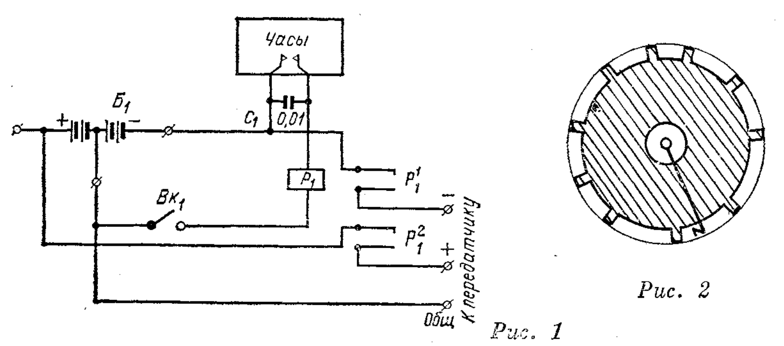


Рис. 1

Рис. 2

Автомат включения и выключения «лисы» выполнен отдельным блоком для того, чтобы можно было подключать его к любому передатчику. Принципиальная схема автомата показана на рис. 1. Часовой механизм использован от будильника «Утро» с предварительно удаленными стрелками. На втулку минутной стрелки напаян подвижный контакт. Неподвижный контакт (рис. 2) выполнен из фольгированного гетинакса. Исполнительное реле от радиостанции РБМ. Автомат заключен в металлический корпус.

С. ПРИВАЛОВ (UA0OE)

г. Улан-Удэ



АНТЕННЫ будущего

А. ПИСТОЛЬКОРС,
член-корр. АН СССР

Как видно из печати, внимание радиоспециалистов различных стран привлечено сейчас к разработке проблемы создания фазируемых антенных решеток с электронным управлением параметрами антенны. Антенны нового типа призваны заменить зеркальные антенны, применяемые в радиолокации и радионавигации. Так, современные вращающиеся самолетные радиолокационные антенны, требующие специального помещения в носу самолета и защищенные радиопрозрачным обтекателем, создают один луч, перемещающийся в пространстве сравнительно медленно и позволяющий следить за одной целью.

Разработка фазируемых антенных решеток преследует цель создать неподвижные антенны, использующие поверхность фюзеляжа и крыльев самолета и способные одновременно осуществлять ряд функций, выполняемых самолетной станцией, например: обнаружение и одновременное сопровождение нескольких самолетов; радиолокационное наблюдение за земной поверхностью; слежение за рельефом местности; предупреждение столкновений; опознание самолетов и полет по наземным маякам.

Во всех указанных случаях от антенны требуется быстро перебрасывать луч из одного направления в другое, менять форму луча и все это при условии компенсации крена и тангажа (наклона по оси) самолета при маневрировании.

Требования многофункциональности, быстрого управления параметрами антенн и использования поверхности носителя распространяются также на судовые и другие бортовые антенны.

Слово МОСКВИЧАМ

К наземным антеннам часто предъявляется еще дополнительное требование: обеспечить передачу большой мощности, рассредоточив ее по поверхности антенны.

Как же предполагается решать все указанные выше задачи с помощью фазируемых решеток?

Один из вариантов такой решетки изображен на рис. 1. В этом случае фазируемая решетка состоит из полуволновых вибраторов, отстоящих друг от друга вдоль и поперек на полволны и заполняющих плоскость антенны, небольшой участок которой показан на рисунке. В середине каждого вибратора находится фазовращатель, управляющий фазой колебаний, принятых или излучаемых вибратором. От фазовращателей идут коаксиальные кабели, соединяющие вибраторы с передатчиком или приемником. К фазовращателям идут также провода, по которым подается энергия, необходимая для электронного управления фазой. Когда все вибраторы возбуждаются синфазно, то есть в одинаковой фазе, создаваемый антенный луч направлен перпендикулярно плоскости антенны. Пусть теперь токи в смежных вибраторах во всех линейках возбуждаются со сдвигом фаз φ так, что фаза тока в первом вибраторе равна 0, во втором φ, в третьем 2φ и т. д. (см. рис. 1). Тогда луч отклонится от перпендикуляра к плоскости антенны и тем на больший угол, чем больше угол φ. Следовательно, изменяя сдвиг фаз между токами в соседних вибраторах линейки, а также между линейками, мы можем управлять направлением луча энергии, излучаемой в пространство при передаче, или принимать энергию с определенного направления при приеме.

Для получения узкого луча необходимо иметь большое число вибраторов. Дело в том, что составляющие антенну вибраторы надо располагать на расстоянии, не превышающем половины длины волны как в продольном, так и в поперечном направлениях, иначе вместо одного луча мы получим несколько лучей. Как известно, ширина луча в синфазной линейке вибраторов определяется следующей формулой:

$$\Theta = 60\frac{\lambda}{D} \text{ градусов.}$$

Здесь λ — длина волны, а D — длина линейки, выраженные в одинаковых единицах. Пусть $D = n\frac{\lambda}{2}$, то есть линейка состоит из n полуволновых вибраторов.

Тогда $\Theta = \frac{120}{n}$, и для получения луча шириной, например, в 2° нужно 60 вибраторов. Чтобы и в поперечном направлении луч имел 2°, необходимо число линеек вибраторов также взять равным 60. Итого в антенне будет $60 \times 60 = 3600$ вибраторов.

Теория и эксперимент показали, что не все из этих 3600 вибраторов необходимо снабжать фазовращателями и соединять с передатчиком или приемником. Примерно половина вибраторов может быть взята холостыми, ток в них будет наводиться соседними вибраторами, но все-таки число вибраторов остается большим.

Понятно, что управлять фазами токов в таком большом числе вибраторов вручную нельзя; для этого применяются специальные электронные вычислительные машины, которые для заданного направления луча вычисляют сдвиги фаз и производят требуемые переключения в фазовращателях, причем все это делается с исключительной быстротой.

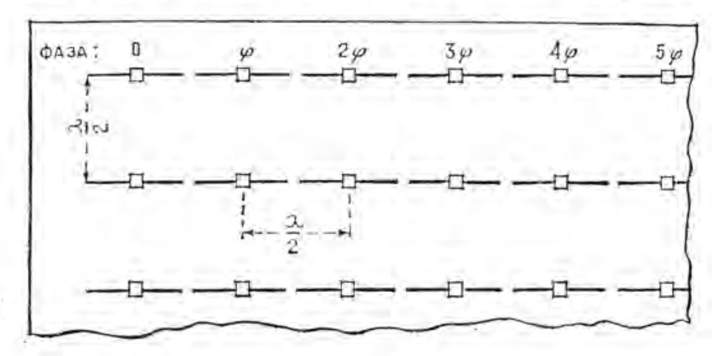


Рис. 1

Несмотря на большую сложность, фазируемые антенные решетки имеют ряд преимуществ по сравнению с существующими антеннами. Они заключаются в следующем:

1) одновременное многофункциональное использование антенны (поиск, обнаружение и сопровождение многих целей и т. д.);

2) малое время реакции, так как электронно-управляемый луч лишен инерции;

3) электронная стабилизация параметров антенн для движущихся и маневрирующих носителей антенн;

4) возможность использовать для антенной решетки стенки корабля и поверхности самолета без нарушения их аэродинамических свойств;

5) возможность построения больших наземных антенн с огромной мощностью излучения, рассредоточенной по вибраторам;

6) большая надежность (опыт показывает, что выход из строя до 20% элементов практически не ухудшает работы антенн);

7) удобство работы с электронными вычислительными машинами, которые быстро выдают объективные сведения о координатах и скорости обнаруживаемого или сопровождаемого объекта и другие необходимые сведения;

8) удобство обслуживания (обычно фазируемые решетки снабжаются схемами и устройствами автоматического самоконтроля, позволяющими с помощью ЭВМ быстро находить и устранять неисправности).

К недостаткам фазируемых решеток, кроме их большой сложности, относятся высокая стоимость, необходимость разработки новых элементов и специальных ЭВМ для них и низкий к. п. д.— порядка 50%, вызываемый потерями энергии в фазовращателях.

Следует заметить, что применение в качестве излучающих элементов полуволновых вибраторов с включенными в них фазовращателями возможно только на сравнительно длинных — дециметровых волнах. На сантиметровых волнах не хватает места для расположения даже малогабаритных фазовращателей и для подводки волноводов к ним (вместо коаксиального кабеля). Здесь приходится изыскивать другие пути решения задачи. На рис. 2 изображена схема так называемой линзовой фазируемой решетки. Линза *1* состоит из прилегающих вплотиую друг к другу отрезков круглых волноводов *2*. Внутри каждого волновода находится ферритовый стержень *3*, регулирующий фазу волны в волноводе. С тыльной стороны линза облучается рупором *4*. Падающие на эту сторону возбуждают волны в волноводах, которые, пройдя по волноводу с ферритом, получают нужное запаздывание по фазе. Лицевая сторона линзы представляет собой плоскую систему рупорков (открытых концов волноводов), возбуждаемых со сдвигами фаз, обеспечивающими заданное направление луча антенны.

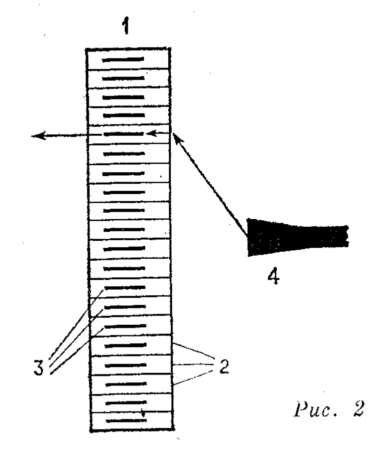


Рис. 2

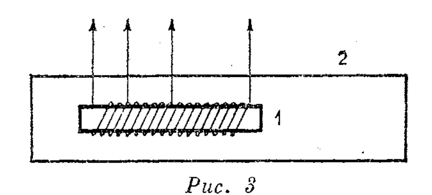


Рис. 3

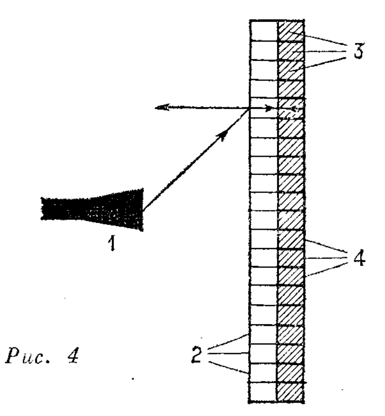


Рис. 4

Принцип устройства ферритового фазовращателя схематически показан на рис. 3. По обмотке вокруг ферритового стержня *1* пропускается ток, намагничивающий феррит, магнитная проницаемость последнего при этом увеличивается и в результате замедляется волна, проходящая по круглому волноводу *2*: она запаздывает по фазе. Можно регулировать или ток, протекающий по обмотке, или, при неизменном токе, менять число включаемых витков обмотки. В последнем случае применяют обычно скачкообразное изменение фазы.

Следует заметить, что если требуемый сдвиг фаз превышает 360°, он всегда может быть уменьшен до значений, меньших 360°, так как сдвиг на 360° эквивалентен нулевому сдвигу фаз. Обычно применяется так называемый четырехразрядный фазовращатель, дающий сдвиги фаз в 22,5°, 45°, 90° и 180°, которые можно суммировать. Благодаря этому можно получить любой сдвиг фаз от 22,5° до 337,5° с интервалом в 22,5°.

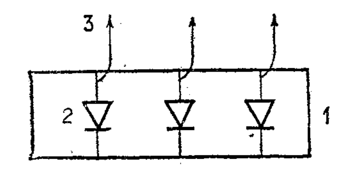


Рис. 5

Кроме линзовых применяют и отражающие фазируемые решетки. В них (см. рис. 4) облучатель *1* устанавливается перед антенной. Посылаемые им волны попадают на открытые концы волноводов *2*, снабженных фазирующими устройствами *3* и закороченных на противоположном конце *4*. Пройдя через фазирующее устройство, волна отражается, снова проходит через фазовращатель и излучается из открытого конца волновода с заданным сдвигом фазы.

В отражающих решетках, кроме ферритовых, удобно применять диодные фазовращатели, устройство которых схематически показано на рис. 5. На различных расстояниях от короткого замыкания *1* волновода между широкими его стенками включаются специальные так называемые пин-диоды *2*. Они представляют собой полупроводниковый (обычно кремниевый) монокристалл, дающий короткое замыкание при подаче на него постоянного напряжения порядка 1 *в*, ток при этом составляет около 100 *ма*. Подавая управляющее напряжение в один из отводов *3*, мы регулируем длину пути, проходимого сигналом в волноводе, то есть изменяем запаздывание по фазе.

Описанные выше фазируемые решетки относятся к классу так называемых пассивных решеток и не решают проблемы излучения большой мощности, так как подводимая к ним энергия передатчика, как и в зеркальных антеннах, проходит через облучающий рупор, чрезмерная концентрация энергии в котором вызывает электрический разряд в окружающем воздухе. Сейчас разрабатываются так называемые активные решетки, в которых в схему элемента решетки вводится миниатюрный генератор или усилитель энергии, получаемой от задающего генератора.

Пятая республиканская

Достойным подведением итогов труда радиолюбителей-конструкторов Украины в предъюбилейном году явилась пятая республиканская радиовыставка, посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Она размещалась в прекрасном, современном здании Дома военно-технического обучения Крымского областного комитета ДОСААФ в Симферополе. За шесть дней около пяти тысяч жителей и гостей столицы Крыма смогли ознакомиться с работами радиолюбителей.

На выставку были представлены 457 экспонатов от 21 области Украины. По общим итогам (количеству экспонатов и числу присужденных призовых мест) первое место занял Львовский областной комитет ДОСААФ. На втором месте были хозяева выставки — крымчане, на третьем — представители Донецкой области. Среди самодеятельных радиоклубов первенствовали тоже львовяне, на втором месте клуб «Энергетик» Старобешевской ГРЭС (Донецкая область).

К сожалению, посетители выставки не увидели экспонатов из Николаевской, Волынской, Хмельницкой и Черкасской областей УССР. Вряд ли можно найти уважительные причины того, что радиолюбители этих областей не приняли участия в таком важном мероприятии. А ведь есть там интересные любительские конструкции, особенно в индустриально развитой Николаевской области. Так в чем же дело? Думается, что виной всему — отсутствие организационной работы среди радиолюбителей со стороны областных радиоклубов ДОСААФ. Хочется надеяться, что из этого будут сделаны должные выводы и на следующей выставке места на стендах займут конструкции радиолюбителей всех областей республики.

Несмотря на отсутствие представителей четырех областей, выставка в целом произвела благоприятное впечатление. Уже тот факт, что по числу экспонатов она приближалась к всесоюзной, говорит сам за себя. Демонстрировавшиеся экспонаты отличались новизной схемных и конструкторских решений, актуальностью тематики, высоким техническим уровнем исполнения, что свидетельствует о росте мастерства радиолюбителей-конструкторов.

Экспонаты выставки были разделены на 11 отделов. Наиболее многочисленными оказались отделы применения радиоэлектроники в различных отраслях народного хозяйства, науке, технике и медицине, спортивной аппаратуры, учебно-наглядных пособий и детского творчества. Жюри выставки, рассмотрев представленные экспонаты, отметило лучшие конструкции, наградив их авторов дипломами и призами.

В одном из залов республиканской радиовыставки

Фото С. Чернопольского



По отделу применения радиоэлектроники в промышленности диплома первой степени и первого приза удостоены авторы Ход М. Г., Рашкович М. П., Волков А. А. и Шкловский Б. И. (г. Одесса) за конструкцию «Тиристорный пропорциональный регулятор температуры». Этот регулятор предназначен для поддержания теплового режима в диапазоне 150—400° *C* с точностью ±1° *C* в десяти регулируемых зонах.

Второе место по этому же отделу занял «Автоматический сигнализатор запыленности» радиолюбителя Гусакова Л. М. (г. Черновцы). При превышении заданного уровня запыленности производственного помещения прибор подает сигнал на включение принудительной вытяжной вентиляции. В сигнализаторе применен конденсаторный датчик, который заряжается при прохождении через него частиц пыли и после получения определенного заряда открывает регулирующую лампу.

Диплом первой степени и второй приз вручены одесситам Цацорину А. К. и Смешнову П. И. за разработанный ими «Толщиномер», позволяющий измерять толщину немагнитных материалов по изменению индуктивности датчика, в магнитный зазор которого помещают материал при измерении.

Радиолюбитель из Житомира Ущаповский П. И. представил на выставку «Электронный цифровой термометр и терморегулятор», за который был удостоен диплома первой степени и первого приза по отделу применения радиоэлектроники в сельском хозяйстве. Этот прибор предназначен для применения в инкубаторах, теплицах и т. д., позволяет измерять и регулировать температуру с точностью до ±0,25° *C*. Основой прибора является термистор, включенный по мостовой схеме. К выходу моста подключен милливольтметр. Прибор содержит исполнительное устройство, основу которого составляет подвижная каретка с двумя осветительными лампами и фотодиодами. Стрелка милливольтметра, перекрывая тот или другой источник света, приводит в действие электродвигатель, перемещающий каретку. Последняя замыкает пару контактов, соответствующих данному положению стрелки милливольтметра, и включает одну из осветительных ламп на цифровом индикаторе.

В отделе применения радиоэлектроники в строительстве и коммунальном хозяйстве первое место заняла «Автоматическая цифровая станция» харьковчан Петрова Ю. А. и Самойленко В. Г., предназначенная для измерения деформации грунта, бетона и других материалов

с помощью струнных датчиков. На втором месте — «Электронные блоки безопасности движения автомобилей «Сирена-1» и «Сирена-2» Тимошина Д. Д. и Горохова А. А. (г. Сумы).

«Сирены» сигнализируют об уменьшении уровня тормозной жидкости, о включенном сигнале поворота (если водитель забыл его выключить). Если же водитель начинает «клевать носом», то специальный датчик (в нем перемещается капля ртути, замыкающая контакты при наклоне головы) включает звуковой сигнал и будит задремавшего шофера. Сигналы подаются три раза. После трех предупреждений приборы выключают зажигание.

«Портативный электрокардиоскоп ПЭКС-01» львовян Вериго Н. И., Пасечника Т. В., Радчука Т. В. и Шехтера В. Ш. отмечен дипломом I степени и первым призом по отделу применения радиоэлектроники в медицине. Электрокардиоскоп предназначен для наблюдения электрической активности сердца в клинике, на дому, при оказании неотложной помощи.

В отделе спортивной аппаратуры особое внимание посетителей привлекал занявший первое место хорошо выполненный трансивер Омельянченко В. А. (UT5LB) из Керчи. Трансивер предназначен для работы SSB и CW на всех любительских КВ диапазонах. На втором месте — SSB/CW коротковолновая радиостанция I категории Зотика В. С. (г. Херсон).

Среди других экспонатов высокую оценку жюри получили комплект УКВ аппаратуры Днепропетровской СЮТ (руководитель — Юрко В. В.): конвертеры на 144 и 430 *Мгц*, УКВ передатчик, утроитель-усилитель мощности на 430 *Мгц*, 30-элементная антенна «волновой канал» на 430 *Мгц*, модулятор, преобразователь; УКВ передатчики, конвертеры и коаксиальные резонаторы Антощука Б. С. (г. Житомир); приемники для «охоты на лис» Федоренко А. А. (г. Донецк).

Оригинальную переносную радиостанцию на транзисторах — «Виталка» сконструировал киевлянин Мединец Ю. Р. (UB5UG). В приемнике применен метод прямого преобразования частоты. За свой экспонат Мединец награжден поощрительным призом и дипломом.

Отдел приемной, телевизионной, усилительной и звукозаписывающей аппаратуры имел самое длинное название и... наименьшее число экспонатов. И — что любопытно — ни одного экспоната по телевидению! Жюри выставки объясняет это высоким развитием и техническим совершенством промышленных образцов, с которыми радиолюбитель, мол, не может конкурировать. Спорное суждение! А как же вечно ищущая, пытливая творческая радиолюбительская мысль? Неужели она действительно смиренно преклонилась перед «совершенством» промышленных образцов? Может быть, в творчестве радиолюбителей-конструкторов в данной области появился какой-то провал, прорыв? Видимо, ответ даст Всесоюзная радиовыставка. Первое место в этом отделе присуждено электромузыкальному инструменту «Унисон-М» киевлянина Маркова В. В., второе — переносному супергетеродину Рихтера Н. Н. (г. Харьков).

Отдел измерительной аппаратуры был достаточно многочисленным. Экспонировались электронные вольтметры, осциллографы, генераторы, мосты, испытатели транзисторов — всего 77 экспонатов. Первое место занял «Автоматический мост переменного тока» Гаврилюка М. А. и Соголовского Е. П. из Львова. Мост предназначен для измерения емкостей (10 *пф* — 10 *мкф*), индуктивностей (100 *мкгн* — 10 *гн*), тангенса угла потерь (0—0,5) и добротности контуров. Прибор обеспечивает полную автоматизацию процесса измерения. Индикация — на цифровом табло.

Интересными экспонатами выставки, получившими призы, были класс программированного обучения «Донбасс-I юбилейный» коллектива авторов из Донецка, «Синхронизатор» Овчаренко И. Ф. (г. Кировоград), стабилизированный источник питания львовянина Федашко Б. А., КВ передатчик Симферопольского Дворца пионеров и школьников и многие, многие другие.

На выставке работала научно-техническая конференция, в которой приняло участие 325 человек. Было заслушано 10 технических докладов по различным темам, интересующим радиолюбителей.

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

Contest — 1970

Ниже приводится календарь международных соревнований на 1970 год. Условия соревнований будут публиковаться в разделе «CQ-U». За всеми изменениями дат следите по QTC UA3KAA/ /UA3KAB и по выпускам «На любительских диапазонах» в газете «Советский патриот».

Многие крупные международные соревнования в эфире стали традиционными. Например, хорошо известно, что в апреле проводится польский SP DX Contest; в конце августа — всеазиатские соревнования (ALL ASIA); в октябре и ноябре — неофициальные первенства мира — CQ WW DX Contest.

Соревнования CQ WW WPX Contest будут проходить в этом году по несколько измененным правилам, на всех КВ диапазонах и только SSB. Зачетное время — 30 часов. Отдых (18 часов) может быть разбит на несколько произвольных периодов (но не более пяти). Станции с несколькими операторами могут работать все 48 часов. За QSO с другим континентом начисляется 3 очка, со своим континентом — 1 очко. Связи внутри своей территории считаются только для множителя. Множитель определяется по числу различных префиксов, причем каждый префикс считается только один раз за все время соревнований.

Советские коротковолновики в соревнованиях ряда последних лет показывали высокие результаты. Достаточно вспомнить экспедиции 4L7A и 4L3A, занявшие первое место в CQWW DX Contest и получившие позолоченные кубки журнала «CQ» в 1966 и 1967 гг. Позывные U мы находим и в таблице «Лидеры по континентам» в итогах соревнований 1968 года. Это — UA1KBA (ALL ASIA Contest) UB5LS и UA9WS (SP DX Contest) и другие.

Активность U в международных соревнованиях непрерывно повышается. Если несколько лет назад в каждых соревнованиях по количеству участников лидировали W/K, то в 1969 году журнал Американской лиги радиолюбителей «QST», приводя итоги контестов, неоднократно писал: «Число советских участников превышало число американских и канадских». Например, в ALL ASIA Contest 1968 участвовало 46W/K/VE и 62 U; в VK/ZL/Oceania. Contest 1968 — в CW type — 38WK/VE и 64 U в phone type — соответственно 22 и 29.

Польша — SP DX Contest	— 4—5 апреля
Венгрия — HA Contest	— 4—5 апреля
США — CQ WW WPX Contest	— 11—12 апреля
Швейцария — H-22 Contest	— 18—19 апреля
Нидерланды — PACC Contest	— 25—26 апреля
Дания — OZ — CCA Contest	— 2—3 мая
СССР — CQ — M Contest	— 9—10 мая
Колумбия — HK Contest	— 18—19 июля
Румыния — YO Contest	— 1—2 августа
ФРГ — WAE DX Contest, CW	— 8—9 августа
WAE DX Contest, PH	— 12—13 сентября
Япония — AA DX Contest	— 29—30 августа
Болгария — LZ DX Contest	— 5—6 сентября
Бразилия — LABRE Contest, PH	— 5—6 сентября
LABRE Contest, CW	— 12—13 сентября
Индия и Цейлон — VU/4S7 Contest, PH	— 12—13 сентября
VU/4S7 Contest, CW	— 19—20 сентября
Скандинавские — SAC, CW	— 19—20 сентября
SAC, PH	— 26—27 сентября
Австралия и Нов. Зеландия — VK/ZL Oceania DX Contest, PH	— 3—4 октября
» » , CW	— 10—11 октября
ГДР — WADM Contest	— 17—18 октября
Англия — 7 Mc/s RSGB Contest, CW	— 24—25 октября
Mc/s RSGB Contest, PH	— 7—8 ноября
Англия — 28 Mc/s RSGB Contest	— 10—11 октября
США — CQ WW DX Contest, PH	— 24—25 октября
CQ WW DX Contest, CW	— 28—29 ноября
Чехословакия — OK DX Contest	— 7—8 ноября

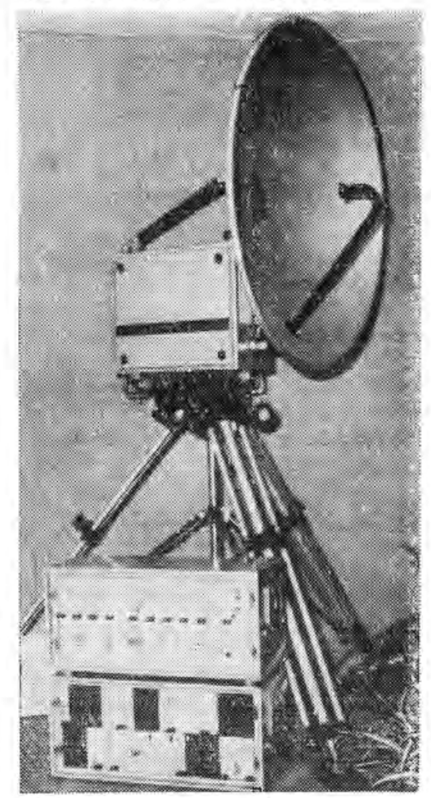
СДЕЛАНО «ТЕСЛА»

КАРЕЛ ВАНЦЛ,
генеральный директор «Тесла»

Электронная и слаботочная промышленность Чехословацкой Социалистической Республики прошла большой путь развития. Ее продукция, большинство которой выпускается с маркой «Тесла», завоевала в настоящее время добрую славу во всем мире.

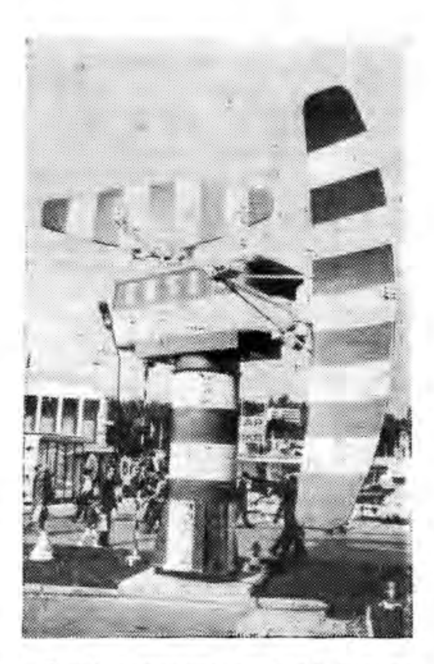
Первым шагом в развитии электронной индустрии ЧССР на социалистической основе была национализация в 1946—1948 годах заводов слаботочной техники. Они постепенно были модернизированы, объединены и специализированы, затем построены новые, создана собственная научно-исследовательская база и этим заложен фундамент современной отрасли индустрии, играющей важную роль в чехословацкой экономике.

Передвижная радиорелейная линия MT11A, выпускаемая «Тесла». Она работает в диапазоне от 8050 до 8650 Мгц. Мощность, потребляемая передатчиком, 450ва, приемником — 320 ва. Шкаф имеет размеры — 320×200×500 мм. Вес всего комплекта — 117,5 кг.



В 1950—1955 годах творческая деятельность наших научных работников, конструкторов и инженеров принесла первые плоды: нам удалось наладить производство радиодеталей, специальных материалов, начать выпуск приемно-усилительных и передающих электронных ламп, а также телевизионных электроннолучевых трубок. В этот же период в продаже появились электронные изделия широкого потребления с марками отечественных заводов. Позднее было освоено производство современных автоматических телефонных станций, радиовещательных и связных передатчиков большой мощности, радиотелевизионных передатчиков, радиолокационного оборудования, ультракоротковолновых передвижных радиостанций, радиоприемников для избирательного приема, оборудования для радиовещательных и телевизионных студий. Наши специалисты разработали конструкции и наладили выпуск телевизоров и магнитофонов.

Чехословацкие ученые и радиоинженеры всегда уделяли много внимания перспективным направлениям в радиоэлектронике. Благодаря их труду еще в 1956—1958 годах мы начали выпускать основные типы германиевых транзисторов и диодов, что послужило основой для транзисторизации электронной техники. Дальнейшее техническое обновление изделий чехословацкой электронной промышленности проходило в соответствии с программой совместно выработанной в Совете Экономической Взаимопомощи.



Новая антенная система для посадочного радиолокатора ***РПЗФ****, выпускаемая «Тесла». Увеличенные габариты отражателей обеспечивают большую точность и увеличивают дальность действия системы.*

Размер боковой антенны — 4×1,2 м; размер высотной антенны — 5×4,2 м. Антенная система снабжена дистанционным управлением вращения на 180°.

В рамках сотрудничества по линии СЭВ в области научных исследований «Тесла» ныне имеет очень тесные

Стереофонический электропроигрыватель высокого качества, выпускаемый «Тесла». Он имеет скорости вращения диска — 45, 33 1/3, 16 2/3 об/мин. Проигрыватель снабжен звукоснимателем со сменной головкой. Питание от сети напряжением 220 и 120 в. Потребляемая мощность приблизительно 10 ва. Вес — 7 кг.



контакты с научно-исследовательскими институтами в СССР, ГДР, Венгрии и в других социалистических странах.

В настоящее время «Тесла» — крупное социалистическое научно-производственное объединение, которое выпускает 92 процента всех электронных изделий, производящихся в ЧССР. В это объединение входят 6 научно-исследовательских институтов, 21 промышленное предприятие с 15 небольшими заводами, относящимися к ним, проектно-монтажное предприятие и предприятие по сбыту.

Широким фронтом в «Тесла» ведутся научно-исследовательские работы по всем важнейшим направлениям электронной техники и радиоэлектроники. Новая техника создается не только в научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро, но и в крупных специализированных научно-исследовательских лабораториях предприятий.

Трудно даже перечислить все виды изделий, которые сходят с конвейеров наших предприятий. Здесь и технологическое оборудование для заводов, выпускающих радиоприемники и телевизоры, граммофоны и магнитофоны; аппаратура связи, радио- и телевизионного вещания; радиолокаторы; электронные измерительные приборы, вычислительная техника. Этот широкий ассортимент приборов и аппаратуры выпускается на базе собственных радиодеталей, начиная от резисторов, конденсаторов и кончая специальными типами полупроводников, интегральных схем и других комплектующих элементов современной электроники.

Наше объединение является крупным экспортером. Значительное количество своих изделий «Тесла» поставляет в страны социалистического содружества. Более половины из них падает на долю Советского Союза. Но здесь мы еще не используем всех возможностей, представляемых нашей технической базой. Поэтому мы стремимся еще больше расширить сотрудничество с промышленными и научными организациями социалистических стран. В этом деле решающая роль принадлежит СЭВ, и, в частности, его комиссии по радиотехнической и электронной промышленности.

Крепнущее сотрудничество, взаимопомощь, интеграция дадут возможность радиотехнической и электронной промышленности братских социалистических стран добиться новых успехов в развитии таких ведущих областей, как связь, включая космическую связь, цветное телевидение, вычислительная техника, а также шире использовать возможности микроэлектроники.

КАЛЕНДАРЬ РАДИОСОРЕВНОВАНИЙ

СОРЕВНОВАНИЯ ПО РАДИОСПОРТУ V ВСЕСОЮЗНОЙ СПАРТАКИАДЫ ПО ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИМ ВИДАМ СПОРТА, ПОСВЯЩЕННОЙ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

«ОХОТА НА ЛИС»

Зональные:

Северо-Западная зона	Ярославль	9—14 июля
Центральная зона	Рязань	9—14 июля
Северо-Восточная зона	Чебоксары	9—14 июля
Юго-Восточная зона	Елец	9—14 июля
Северо-Кавказская зона	Грозный	8—13 июля
Уральская зона	Свердловск	9—14 июля
Сибирская зона	Барнаул	10—15 июля
Дальневосточная зона	Чита	9—14 июля
11-е лично-командное первенство РСФСР	Омск	17—23 июля
13-е лично-командное первенство СССР	Вильнюс	10—16 августа

МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

Зональные:

Северо-Западная зона	Боровичи	29 июня — 3 июля
Центральная зона	Брянск	29 июня — 3 июля
Северо-Восточная зона	Калинин	30 июня — 4 июля
Юго-Восточная зона	Воронеж	30 июня — 4 июля
Северо-Кавказская зона	Ставрополь	29 июня — 3 июля
Уральская зона	Ижевск	29 июня — 3 июля
Сибирская зона	Красноярск	28 июня — 2 июля
Дальневосточная зона	Хабаровск	26—30 июня
11-е лично-командное первенство РСФСР	Москва	5—10 июля
10-е лично-командное первенство СССР	Тбилиси	5—10 августа

ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОГРАММ

Зональные:

Северо-Западная зона	Кострома	29 июня — 3 июля
Центральная зона	Тула	29 июня — 3 июля
Северо-Восточная зона	Владимир	29 июня — 3 июля
Юго-Восточная зона	Волгоград	29 июня — 3 июля
Северо-Кавказская зона	Махачкала	28 июня — 2 июля
Уральская зона	Челябинск	30 июня — 4 июля
Сибирская зона	Иркутск	29 июня — 3 июля
Дальневосточная зона	Владивосток	26—30 июня
12-е лично-командное первенство РСФСР	Омск	6—10 июля
23-е лично-командное первенство СССР	Баку	15—20 августа

РАДИОСВЯЗЬ НА УКВ

7-е лично-командное первенство СССР	Москва	15—20 июня

СОРЕВНОВАНИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ

24-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ	Москва	22 апреля — 6 мая

СОРЕВНОВАНИЯ ПО РАДИОСПОРТУ, ПОСВЯЩЕННЫЕ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

РАДИОСВЯЗЬ НА УКВ

14-е Всесоюзные лично-командные соревнования юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио»	(Судейство в Свердловске)	с 00.00 до 12.00 22 марта
15-е Всесоюзные соревнования УКВ «Полевой день» на приз журнала «Радио»	(Судейство в Таллине)	с 18.00 11 июля до 18.00 12 июля
10-е Всесоюзные соревнования сельских ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио»	(Судейство в Ельце)	с 00.00 до 12.00 4 октября

РАДИОСВЯЗЬ НА КВ

16-е Всесоюзные соревнования женщин-коротковолновиков на кубок Героя Советского Союза Елены Стемпковской и на приз журнала «Радио»	(Судейство в Брянске)	с 06.00 до 18.00 6 декабря
Соревнования на кубок «ЛУЧШИЙ НАБЛЮДАТЕЛЬ СССР»	(Судейство в Москве)	к 7 мая по итогам 1969 г.
1-е Первенство СССР по радиоспорту среди школьников, посвященное 100-летию со дня рождения В. И. Ленина	Дзержинск Горьковской обл.	22—27 августа

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ, ПОСВЯЩЕННЫЕ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

Соревнования коротковолновиков «МИРУ — МИР»	(Судейство в Москве)	9—10 мая с 00.00 до 18.00
«Охота на лис»	Москва	август

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ ПЕРЕНОСНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ



С. РОНЖИН

Радиостанции РБ, РБМ, РБМ-1 и некоторые другие маломощные переносные радиостанции широко используются в качестве «лис» на соревнованиях по «Охоте на лис», изучаются будущими воинами на учебных пунктах. Однако из-за отсутствия гальванических батарей и электромеханических преобразователей для питания анодно-экранных цепей станции нередко бездействуют. В связи с этим в редакцию приходит много писем с просьбой рассказать о транзисторном преобразователе напряжения для питания радиостанций в полевых условиях.

Выполняем эту просьбу читателей нашего журнала.

Устройство, преобразующее низкое напряжение аккумуляторной батареи в высокое напряжение, необходимое для питания анодно-экранных цепей ламп, можно использовать не только для радиостанций РБМ разных модификаций, но и других, аналогичных им маломощных переносных радиостанций.

Принципиальная схема преобразователя показана на рис. 1. Первичным источником тока может быть аккумуляторная батарея напряжением 4,5—5,2 *в*. При работе на передачу преобразователь потребляет от аккумуляторной батареи ток 2,5—3 *а* и развивает на выходе напряжение 200—220 *в* при токе 30—50 *ма*. При работе на прием преобразователь потребляет ток около 1 *а* и развивает на выходе напряжение 80—90 *в* при токе 10—20 *ма*.

Номинальная мощность преобразователя 10—15 *вт*, частота преобразования 400—500 *гц*. Коэффициент полезного действия преобразователя при работе на передачу около 80%. При работе на прием к. п. д. значительно меньше. Для повышения к. п. д. преобразователя при работе на прием требуется раздельное питание передатчика и приемника, о чем будет сказано ниже.

Детали. Для силового трансформатора $Тр_1$ можно использовать сердечник с площадью сечения керна около 3 $см^2$ и площадью окна 4 $см^2$. Обмотка *I* состоит из двух секций по 19 витков провода ПЭВ-2 1,0 в каждой секции. Обмотка *II* содержит 20 витков провода ПЭВ-2 0,4 с отводом от середины; обмотка *III* — 1100 витков провода ПЭВ-1 0,2; обмотка *IV* — 440 витков провода ПЭВ-1 0,14. Первой наматывают на каркас обмотку *III*, второй — обмотку *IV*. Провод в этих обмотках укладывают ровными рядами, виток к витку, прокладывая между рядами трансформаторную бумагу (можно тонкую бумагу, пропитанную трансформаторным маслом). Далее наматывают одну секцию обмотки *I*, поверх нее — обмотку *II* и затем вторую секцию обмотки *I*.

Дроссель $Др_1$ имеет две обмотки по 50 витков провода ПЭЛШО 1,0, намотанных на сердечнике из трансформаторной стали с площадью сечения керна сердечника 3 $см^2$. Обе обмотки дросселя наматывают одновременно двумя проводами. Провод ПЭЛШО можно заменить проводом ПБД, предварительно пропитав его трансформаторным маслом.

Дроссели $Др_2$ и $Др_3$ — низкочастотные дроссели от радиовещательных или телевизионных приемников, но дроссель $Др_2$ должен быть намотан проводом диаметром 0,2—0,3 *мм*.

В преобразователе используются транзисторы П214В—в каждом плече по два транзистора, соединенных параллельно. Можно использовать другие низкочастотные транзисторы с номинальной выходной мощностью 8—10 *вт*, например типов П213, П215, П605, П609, или более мощные типа П210Б, П210В (в этом случае параллельного включения не потребуется).

Выпрямители $В_1$ и $В_2$ можно собрать на плоскостных диодах Д226Д, или использовать для них селеновые мосты типа АВС-80-240, АВС-120-270, предназначенные для выпрямителей радиовещательных приемников.

Резистор R_1 проволочный, намотан на корпусе резистора типа ВС-2. Резистор R_2 типа ПЭВ-10Х или ПЭВ-15Х с подвижным контактом или другой проволочный переменный резистор (от телевизионных приемников).

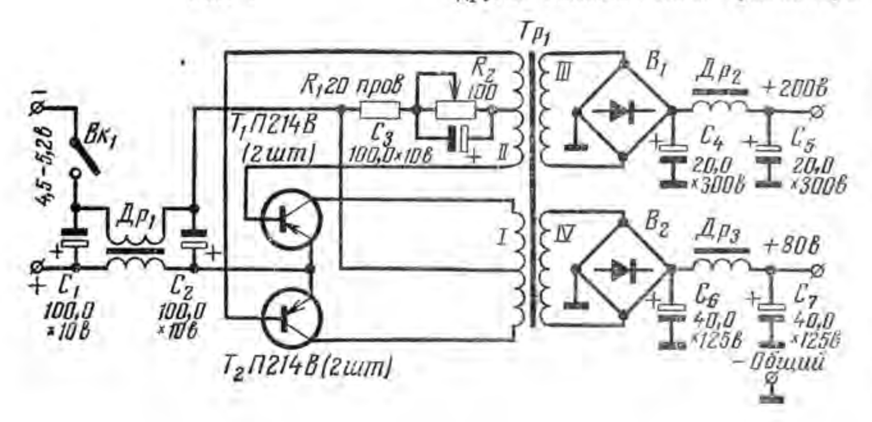
Конструкция преобразователя произвольная. Но преобразователь желательно поместить в металлической коробке, а дроссель $Др_1$ и конденсатор C_1 отделить от других деталей металлической перегородкой толщиной 1,5—2 *мм*.

Налаживание. Приступая к налаживанию преобразователя, ползунок резистора R_2 следует установить в среднее положение. К выходу преобразователя «+200 *в*» подключить резистор сопротивлением 4,5—5 *ком* мощностью 15—20 *вт* и вольтметр с пределами измерений 300 *в*, а в цепь питания включить амперметр на ток до 3 *а*.

Если монтаж выполнен правильно, то при включении питания в трансформаторе будут прослушиваться щелчки или звук с частотой нескольких сотен герц, а вольтметр будет показывать напряжение от нескольких вольт до 200 *в*. При изменении сопротивления резистора R_2 должна изменяться частота звука (преобразования). Если же преобразователь работать не будет, то следует поменять местами проводники, припаянные к крайним выводам обмотки *II* трансформатора $Тр_1$.

В принципе частота преобразования определяется сечением сердечника трансформатора, числом витков первичной (*I*) обмотки и ра-

Рис. 1



дом других параметров, но практически она зависит и от режима работы транзисторов, который регулируют резистором R_2. Таким образом имеется возможность с помощью резистора R_2 регулировать частоту преобразования при значительных отклонениях от данных сердечника трансформатора и прочих параметров, сохраняя при этом удовлетворительный режим транзисторов.

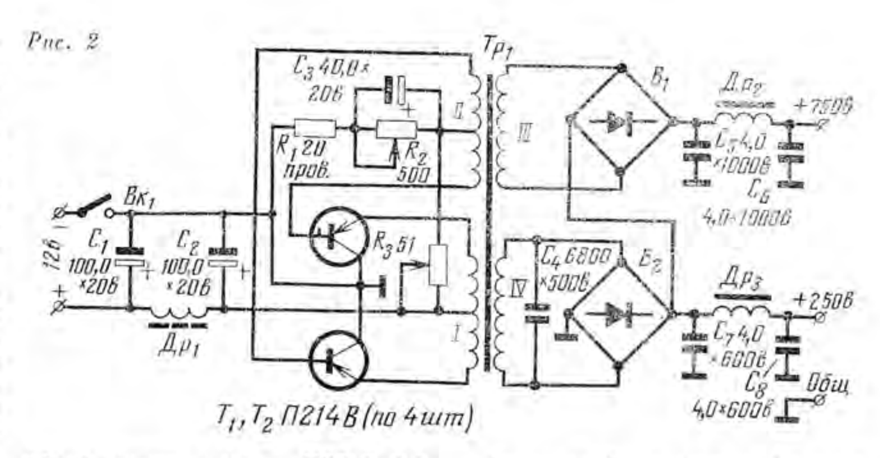
Частоту преобразования нужно установить такой, при которой вольтметр покажет максимальное напряжение, а амперметр — минимальный ток. После этого нужно определить к. п. д. преобразователя, и если он будет не ниже 80%, то на этом налаживание заканчивается.

Если частота преобразования будет ниже 400 *гц*, а к. п. д. очень малым, то следует уменьшить число пластин сердечника трансформатора, забив вместо них деревянные клинья, и резистором R_2 произвести подстройку частоты преобразования. При удачном подборе сечения сердечника трансформатора и частоты преобразования, которая может изменяться от 400 до 3000 *гц* и выше, можно получить к. п. д. преобразователя более 80%.

Раздельное питание передатчика и приемника

Для раздельного питания передатчика и приемника нужны два преобразователя, построенных по схеме, приведенной на рис. 1, но с некоторыми изменениями: в преобразователе для передатчика отпадает надобность в выпрямителе на 80 *в* (обмотка *IV*, выпрямитель B_2, дроссель $Др_3$ и конденсаторы C_6 и C_7), а в преобразователе для приемника — в выпрямителе на 200 *в* со всеми его деталями.

Силовой трансформатор $Тр_1$ для преобразователя приемника надо намотать на сердечнике с площадью сечения 1,4—1,5 *см*². Его обмотка *I* должна содержать 20×2 витков провода ПЭВ-2 0,5, а обмотка *II*—



12×2 витков провода ПЭВ-2 0,3. В преобразователе используются два транзистора — по одному в каждом плече. Резистор R_2, как и в первом преобразователе, проволочный, но сопротивлением 500 *ом*.

Преобразователь повышенной мощности

Если возникнет необходимость изготовить преобразователь на мощность более 15 *вт*, то можно рекомендовать несколько измененный преобразователь возимого варианта радиостанции Р-104М.

Принципиальная схема такого преобразователя показана на рис. 2. Здесь коллекторы транзисторов T_1 и T_2 подключены к минусу первичного источника тока, что позволяет низкочастотные транзисторы, у которых коллекторы соединены с корпусом, монтировать непосредственно на шасси, и оно будет выполнять роль теплоотводящего радиатора. Преобразователь рассчитан на мощность до 100 *вт*.

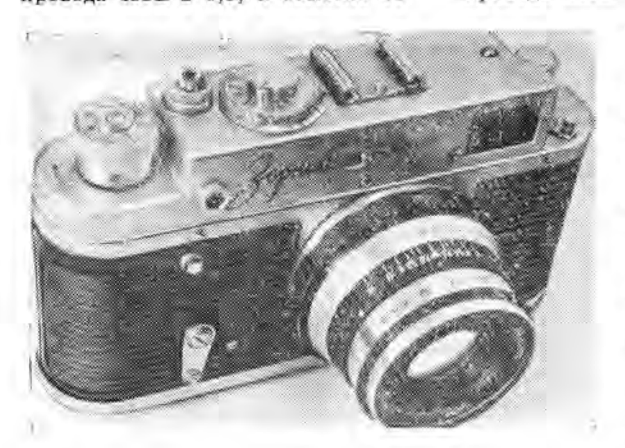
Данные силового трансформатора: площадь сечения сердечника — около 6 *см*²; обмотка *I* — 26×2 витков провода ПЭВ-2 1,56; обмотка *II* — 40×2 витков провода ПЭВ-2 0,44; обмотка *III*—1320 витков провода ПЭВ-1 0,23; обмотка *IV*—640 витков провода ПЭВ-1 0,27.

Дроссель $Др_1$ содержит 19 витков, намотанных на оксиферовом кольце 2000НМ диаметром 30 *мм* проводом ПБД 2,02. Дроссели $Др_2$ и $Др_3$— низкочастотные дроссели от телевизионных приемников, намотанные проводом диаметром не менее 0,2 *мм*.

В выпрямительных мостах можно использовать диоды типа Д226Д. В каждом плече выпрямителя B_1 должно быть по четыре диода (всего 16 шт), а в каждом плече выпрямителя B_2— по два таких диода (всего 8 шт.). В цепи 750 *в* оба выпрямителя включены последовательно.

Транзисторы T_1 и T_2— по четыре транзистора типа П214В, соединенных параллельно (можно использовать другие транзисторы с номинальной мощностью 10 *вт*). Преобразователь питается от источника постоянного напряжения 12 *в*, потребляя от него при полной нагрузке ток 10—13 *а*. Частоту преобразования (800—1000 *гц*) регулируют резисторами R_2 и R_3.

При полной нагрузке преобразователя (до 100 *вт*) транзисторы необходимо ставить на теплоотводящие радиаторы. Если мощность, потребляемая от преобразователя, не превышает 50 *вт*, теплоотводом может быть только металлическое шасси.



На фотографии изображен как-будто обычный фотоаппарат «Зоркий-4». Но если посмотреть внимательнее, то на нем можно найти «лишнюю» деталь — кнопку (справа от скобы для видоискателя). Эта кнопка включения полупроводникового фотоэкспонометрического устройства для полуавтоматического определения экспозиции. Аппарат с таким устройством сконструирован радиолюбителем Б. А. Мининым. Он демонстрировался на 21-й Московской городской радиовыставке и был отмечен специальным призом ВОИР. Фотоэкспонометрическое устройство аппарата признано изобретением и Б. А. Минину выдано на него авторское свидетельство.

ТРАНСИВЕРНЫЕ ПРИСТАВКИ К ПРИЕМНИКАМ

Л. ЯЙЛЕНКО (UT5AA)

Общеизвестны преимущества, которые дает сопряжение настройки приемника и передатчика любительской радиостанции, как в повседневной работе, так и в условиях соревнований. Автоматическая настройка передатчика на принимаемую частоту становится еще более удобной при работе на SSB. Стремление создать систему с сопряженной настройкой побуждает коротковолновиков конструировать приемо-передатчики (трансиверы). Однако сделать трансивер с хорошей приемной частью — задача трудная и далеко не всем по плечу.

Многие коротковолновики располагают связными приемниками промышленного изготовления. Эти приемники хотя и отслужили свой срок, сохранили достаточно высокие эксплуатационные параметры (избирательность, чувствительность, стабильность). Отдельные узлы таких приемников (гетеродины, контуры, усилители ВЧ и ПЧ) можно использовать и при передаче.

Ниже описано несколько вариантов приставок, превращающих связной приемник в трансивер. Хотя речь пойдет о формировании SSB сигнала, подразумевается, что возможно получение и CW сигнала. Для этого следует заменить SSB формирователь, CM_1 и первый гетеродин генератором, генерирующим сигнал первой промежуточной частоты. В том случае, когда предполагается работа как SSB, так и CW, телеграфный сигнал можно получить восстановлением несущей после ЭМФ.

Хорошей основой для приставки может послужить приемник с двойным преобразованием типа «КРОТ» («КРОТ-М»), у которого первая промежуточная частота — 730, вторая — 115 *кгц*. Блок-схема одного из вариантов приставки показана на рис. 1. SSB сигнал формируется обычным способом с помощью ЭМФ на частоте 500 *кгц* и подается на первый смеситель передатчика — CM_1. К нему же подводится сигнал удвоенной частоты кварцевого гетеродина приемника (1230 *кгц*), который снимается через катодный повторитель $K\Pi_1$. В результате на выходе смесителя CM_1 выделяется SSB сигнал частотой 730 *кгц*. При этом происходит смена боковых полос. Переход с одной боковой на другую должен быть предусмотрен в SSB формирователе.

SSB сигнал усиливается усилителем ПЧ и подается на смеситель CM_2. Сюда же через катодный повторитель $K\Pi_2$ поступает сигнал гетеродина плавного диапазона (ГПД) приемника, снимаемый с анодной нагрузки, в качестве которой служит резистор сопротивлением 10 *ком*. Напряжение гетеродина в некоторых экземплярах приемников может оказаться недостаточным. В таком случае можно включить в анодную цепь гетеродина дроссель небольшой индуктивности, чтобы увеличить сопротивление анодной нагрузки на высоких частотах, либо включить после гетеродина апериодический усилитель.

В смесителе CM_2 лучше всего применить балансную схему, так как на высокочастотных диапазонах (14 *Мгц* и выше) селекция контуров оказывается недостаточной для подавления сигнала гетеродина. Полученный после смесителя CM_2 SSB сигнал усиливается усилителем ВЧ.

Описанный вариант приставки предусматривает минимальное вмешательство в схему приемника, в котором только устанавливаются катодные повторители. Питаются катодные повторители от выпрямителя приемника. Соединительные ВЧ кабели должны быть короткими и высокоомными, желательно с волновым сопротивлением не менее 150 *ом*. На задней стенке приемника имеется достаточно коаксиальных разъемов, не используемых в любительских условиях. Эти разъемы можно применить для вывода сигналов с катодных повторителей.

В ряде случаев может оказаться необходимой независимая расстройка приемника в небольших пределах от частоты передатчика для компенсации неточной настройки вызывающих корреспондентов, либо при их большом числе, когда прием намеренно ведется на 3—5 *кгц* в стороне от частоты передачи. Это обеспечи-

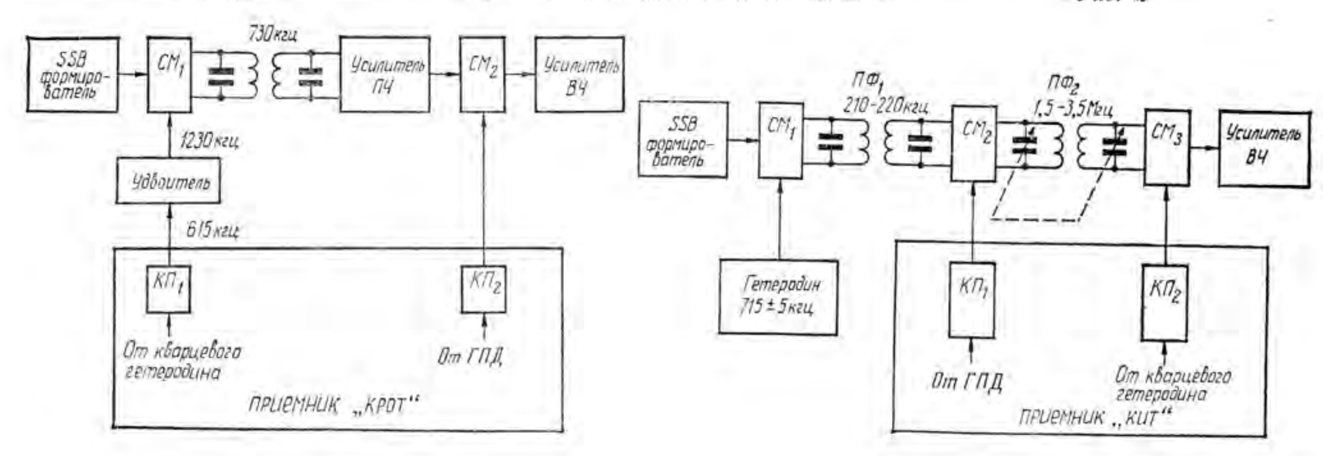


Рис. 1

Рис. 2

вается во втором варианте приставки, который предусматривает некоторое изменение схемы приемника. Из приемника извлекают кварц на 615 *кгц* и заменяют его конденсатором емкостью около 120 *пф* (емкость некритична). Параллельно контуру второго гетеродина приемника подключают конденсатор переменной емкости 10—100 *пф*, который устанавливают в правом верхнем углу передней панели приемника. Вращением сердечника контура второго гетеродина его частоту устанавливают равной 615 *кгц* при среднем положении конденсатора переменной емкости (совпадение частоты можно проверить по калибратору). Если частоту второго гетеродина изменять от 610 до 620 *кгц*, можно перестраивать приемник на ±5 *кгц*. Вокруг ручки следует нанести деления через 1 или 0,5 *кгц*, чтобы можно было точно знать величину расстройки приемника.

Генерация второго гетеродина при некоторых положениях конденсатора может срываться. В этом случае необходимо изменить сопротивление резистора утечки сетки; полезно также отключить его вывод от катода и заземлить.

Из схемы приставки в этом варианте исключают катодный повторитель $КП_1$, а извлеченный из приемника кварц устанавливают в приставке и на нем собирают гетеродин, подающий напряжение на удвоитель. И гетеродин, и удвоитель можно собрать на одном двойном триоде.

При вызове оператора, который слушает в стороне от частоты своего сигнала (так часто делают станции экспедиций и редкие DX), полезно иметь независимую расстройку частоты передатчика. Конечно, при втором варианте приставки можно настроить станцию главной ручкой настройки, а затем перестроить приемник на прежнюю частоту. Но гораздо удобнее иметь для такого случая отдельную калиброванную ручку. Это предусмотрено в третьем варианте схемы приставки, который отличается тем, что в нем вообще не используется кварц на 615 *кгц*, а вместо кварцевого генератора и удвоителя применяется ГПД с частотой, изменяющейся от 1225 до 1235 *кгц*. Ручку этого гетеродина выводят на переднюю панель приставки, и шкалу градуируют. Требуемая в этом случае полоса пропускания фильтра после $СМ_1$ (10—12 *кгц*) обычно получается без специальных мер.

Рассмотренные приставки, в сущности, представляют собой передатчики без гетеродинов. Если пойти на дальнейшее вмешательство в схему приемника, можно упростить приставку при некотором усложнении налаживания. В четвертом варианте в качестве усилителей ПЧ и ВЧ использованы соответствующие каскады приемника. При этом смесители $СМ_1$ и $СМ_2$ располагают внутри приемника на небольших отдельных шасси. Анод лампы смесителя $СМ_1$ соединяют с анодом первого смесителя приемника (на лампе 6А7), а с анода усилителя ПЧ SSB сигнал подают на вход смесителя $СМ_2$. Анод лампы смесителя $СМ_2$ соединяют с анодом первого усилителя ВЧ приемника. Трансформаторы ПЧ и диапазонные контуры приемника, к которым подключают смесители, необходимо подстроить.

Смесители передатчика во время работы на прием должны быть заперты отрицательным напряжением; в некоторых случаях может понадобиться снятие экранного напряжения и даже подача на экранные сетки отрицательного напряжения.

Приемник «Крот» имеет три значения ширины полосы пропускания: 1,3 и 10 *кгц*. При полосе 3 *кгц* крутизна скатов фильтра оказывается не очень высокой (подавление боковой около 15—18 *дб*), это недостаток особенно заметно сказывается во время соревнований. Если полосу пропускания по второй ПЧ (115 *кгц*) сузить до 2 *кгц*, избирательность приемника заметно улучшится. Чтобы сузить полосу, необходимо уменьшить емкость переходных конденсаторов фильтра с 36 до 18 *пф* и отключить нагрузочные резисторы. Настройка тракта ПЧ — дело весьма кропотливое. Производится она либо методом последовательного снятия частотных характеристик, либо при помощи генератора качающейся частоты. В результате удается получить подавление боковой до 25—28 *дб*. Некоторые коротковолновики делают более или менее удачные попытки использовать такой фильтр также для формирования SSB сигнала. В этом случае приставка как единая конструкция отсутствует, а приемник обрастает отдельными узлами и каскадами — микрофонным усилителем, балансным модулятором, смесителями, катодными повторителями и т. д. Этот вариант (пятый) представляется несколько сомнительным, так как недостатки четвертого варианта (опасность самовозбуждения, необходимость подстройки контуров приемника) соединяются с невозможностью получить глубокое подавление нежелательной боковой полосы. Тем не менее, этот вариант находит своих приверженцев.

У некоторых коротковолновиков имеются связные радиоприемники типа «КИТ» («КИТ-М»), первый гетеродин которых работает на кварцах (первая промежуточная частота 1,5—3,5 *Мгц*, вторая — 215 *кгц*, на которой и производится основная селекция). Этот приемник менее удобен для подключения приставки — главным образом из-за невозможности сделать калиброванную расстройку приемника. Кроме того, небольшая перестройка радиостанции по диапазону (на 15 *кгц*) уже потребует подстройки контуров приставки.

Блок-схема одного из вариантов приставки к «КИТу» показана на рис. 2. SSB сигнал частотой 500 *кгц* смешивается с частотой гетеродина, изменяющейся от 710 до 720 *кгц*. Это позволяет получить расстройку передатчика в пределах ±5 *кгц*. На выходе смесителя стоит полосовой фильтр $ПФ_1$, пропускающий частоты от 210 до 220 *кгц*, с которого SSB сигнал подается на смеситель $СМ_2$. Сюда же через катодный повторитель $КП_1$ подводится напряжение гетеродина приемника (1,715—3,715 *Мгц*). На выходе смесителя $СМ_2$ стоит двухконтурный полосовой фильтр $ПФ_2$, перестраиваемый в пределах от 1,5 до 3,5 *Мгц*. С этого фильтра сигнал подается на третий смеситель, куда поступает также напряжение кварцевого гетеродина приемника через катодный повторитель $КП_2$. На выходе смесителя $СМ_3$ образуется лежащий в нужном диапазоне SSB сигнал, который затем усиливается до необходимого уровня.

С целью упрощения можно в качестве фильтра $ПФ_2$ использовать фильтр приемника, поместив смесители $СМ_2$ и $СМ_3$ внутрь приемника и подсоединив их к соответствующим контурам. Это позволит исключить из схемы катодный повторитель $КП_2$. Вместо усилителя ВЧ передатчика можно также использовать усилитель приемника, но это связано с некоторыми переделками во входной цепи.

ЭМФ, применяемый для формирования SSB сигнала, можно использовать и при приеме, добавив еще один преобразователь в тракт приемника. Тогда можно осуществить и независимую расстройку приемника. Одна из подобных конструкций описана Ю. Жомовым (UA3FG) в «Радио», 1965, № 8.

Описанные варианты переделки приемников можно рекомендовать достаточно квалифицированным радиолюбителям, имеющим опыт конструирования и налаживания SSB передатчиков. Поэтому здесь не приведены общеизвестные схемы гетеродинов, усилителей и других каскадов.

г. Донецк

Цветная телевизионная приставка

(Окончание. Начало см. в «Радио», 1970, № 2)

Е. КОТЫРЕВ



Изменения в телевизоре

Как было указано ранее, цветная телевизионная приставка рассчитана на работу совместно с переделанным телевизором «Рекорд-6» (УНТ-35). Однако с нею могут работать и другие телевизоры.

На рис. 4 показаны последний каскад усилителя ПЧ изображения, видеодетектор и видеоусилитель телевизора «Рекорд-6» с произведенными переделками, в результате которых эти каскады стали представлять собой яркостный канал цветного телевизора.

Детали, имевшиеся в каскадах до переделки, обозначены так же, как на принципиальной схеме, приложенной к инструкции по эксплуатации телевизора, трехзначными номерами. Новые детали, введенные при переделке, имеют однозначные номера.

Переделки в тракте изображения заключаются в следующем. К резистору R_{222} и корректирующему дросселю L_{214}, которые являются частью анодной нагрузки лампы видеоусилителя $Л_{204}$, подключены линия задержки $Л3$ на 0,6—0,9 *мксек*, согласующий резистор R_7 и корректирующий дроссель L_3. Так как время запаздывания видеосигналов в линии задержки $Л3$ должно быть подобрано с точностью до $\pm 0{,}05$ *мксек*, желательно применять на этом месте линии задержки с отводами. При использовании линии задержки несколько уменьшается контрастность изображения. Для восстановления ее сопротивление резистора R_{218} уменьшено до 2 *ком*, а сопротивление резистора R_{220} увеличено до 27 *ком*.

Кроме этого, в тракт изображения телевизора введен каскад выделения из полного видеосигнала цветоразностных сигналов. Каскад собран на транзисторе T_1 и является резонансным усилителем частоты 4,3 *Мгц* (средняя частота цветовых поднесущих), собранным по схеме с общим эмиттером. В состав каскада входят следующие детали: катушки $L_1 L_2$, резисторы $R_1 - R_5$ и конденсаторы $C_1 - C_4$. Он подключен к нагрузке видеодетектора L_{210}, L_{211} и R_{213} через конденсатор C_4. Транзистор питается со стороны эмиттера от источника питания телевизора +250 *в* через гасящий резистор R_6.

Переход от приема цветного изображения к приему черно-белого изображения и обратно при работе телевизора с приставкой осуществляется с помощью переключателя $П_1$ на два положения, установленного в цепи модулирующего электрода кинескопа. В положении «I» переключателя к модулирующему электроду кинескопа подводится последовательность цветоразностных сигналов из цветной приставки. При этом регулировка средней яркости изображения осуществляется переменным резистором R_{120} в приставке (рис. 1). В положении «*II*» регулировка яркости производится предназначенным для этого регулятором (R_{224}), расположенным на боковой стенке телевизора.

На рис. 5 показано, как снимаются с вторичной обмотки выходного трансформатора кадров $Тр_{601}$ импульсы обратного хода кадровой развертки для управления системами питания синхронного двигателя и опознавания цветов в блоке цветности приставки. Для этого к вторичной обмотке $Тр_{601}$ присоединяют резистор R_1 и конденсаторы C_1 и C_2.

На рис. 6 показано изменение, которое делают в зарядной цепи блокинг-генератора строчной развертки телевизора в связи с необходимостью ввода в приставку строчных импульсов обратного хода в отрицательной полярности. Для этого последовательно с зарядным резистором R_{413} включают дополнительно R_1, с которого и снимаются необходимые импульсы.

Все соединения, сделанные между приставкой и телевизором, не нарушают работы последнего. Поэтому во время приема черно-белых передач приставку можно не отключать от телевизора.

Следует не забывать, что переключать телевизор при помощи $П_1$ на прием цветных передач можно лишь только после того, как приставка будет включена, прогреются ее коммутирующие лампы $Л_2 - Л_7$ и установится напряжение на общей их нагрузке $R_{96}R_{97}$. В противном случае может быть выведен из строя кинескоп телевизора по той причине, что во время прогрева указанных ламп напряжение на модулирующем

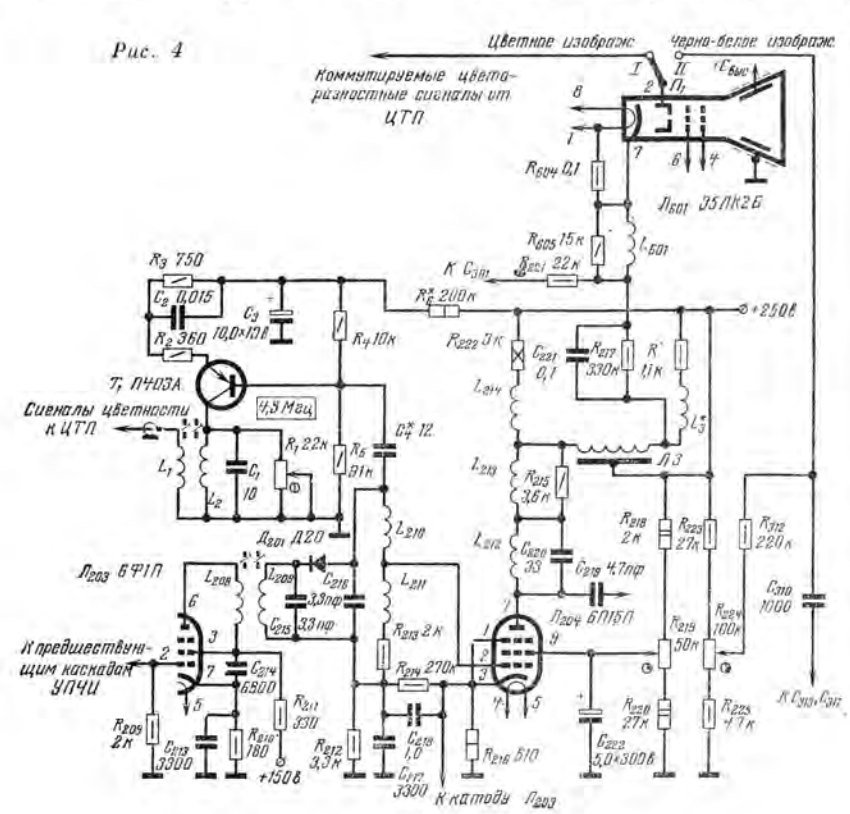


Рис. 4

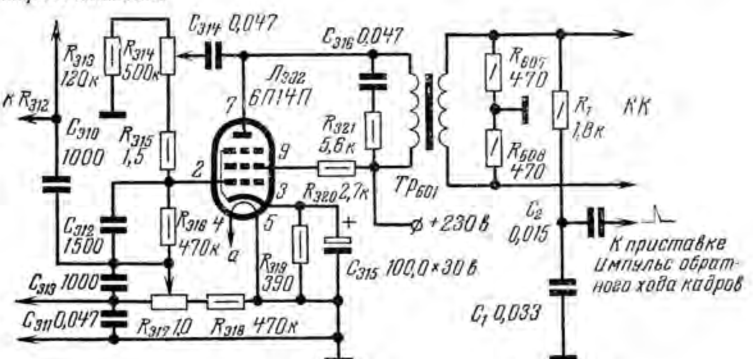


Рис. 5

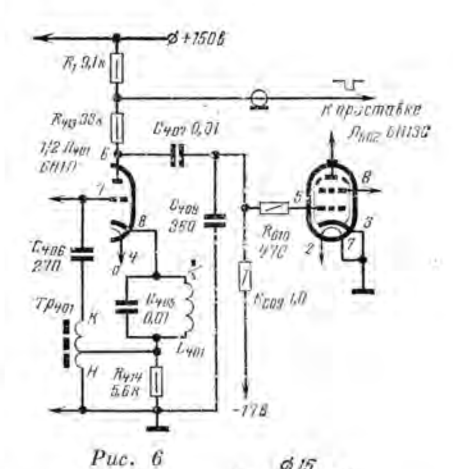


Рис. 6

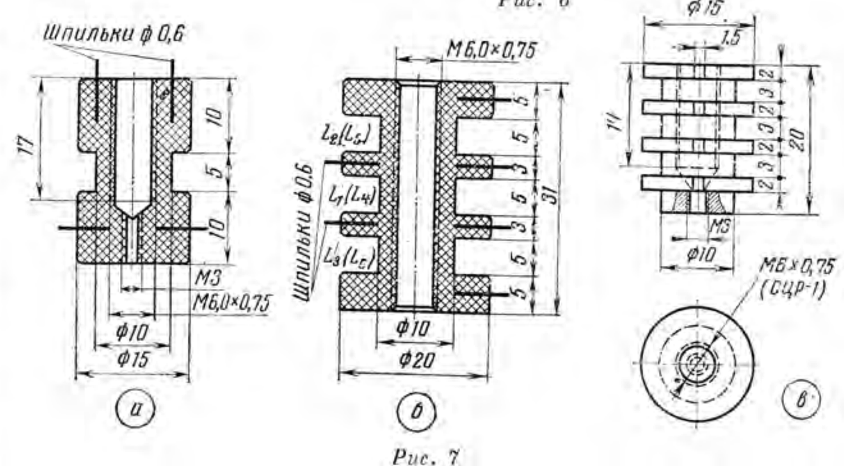


Рис. 7

электроде его может стать положительным относительно катода, а это недопустимо. Для перехода на прием черно-белых передач сначала переключают $П_1$, а затем выключают приставку.

Узлы цветной приставки

Катушки, трансформаторы и дроссели. Их намоточные данные приведены в табл. 1 и 2. В качестве трансформатора $Тр_1$ блока питания (рис. 3) можно использовать силовой трансформатор телевизоров «Луч», а в качестве дросселей $Др_1$ и $Др_2$ — дроссели фильтра телевизоров «Луч», «Север» или других (с активным сопротивлением обмотки 75—80 *ом*). Чертежи каркасов, на которых намотаны катушки приставки, изображены на рис. 7 (рис. 7, *а* — каркас катушек L_1 и L_2 каскада выделения цветоразностных сигналов по схеме рис. 4, рис. 7, *б* — каркасы катушек дискриминаторов цветоразностных сигналов по схеме рис. 1 и рис. 7, *в* — каркасы катушек L_7 и L_8 режекторных контуров по схеме рис. 1). На рис. 8 показан разрез каркаса обмоток трансформатора $Тр_2$ по схеме рис. 1.

Диск светофильтров. При использовании синхронного двигателя, описанного ниже, диаметр диска равен 240 *мм*. Это дает возможность просматривать цветные передачи двум-трем телезрителям при расположении диска от экрана телевизора на расстоянии 1—1,5 *м*.

Конструкция диска показана на рис. 9. Светофильтры диска изготовлены из триацетатной пленки, окрашенной в основные цвета: красный (*R*), зеленый (*G*) и синий (*B*). Секторы светофильтров с помощью клея для негорючей кинопленки склеивают в один общий диск *3*. Для установки на ось синхронного двигателя, диск в центре зажимают винтами *5* между металлическим фланцем втулки *1* (диаметр фланца около 40 *мм*) и круглой накладкой *4* из органического стекла толщиной

Таблица 1

Схема рис. №	Обозначение по схеме	Каркас рис.	Способ намотки	Число витков	Провод: марка и диаметр, *мм*	Сердечник
4	L_1	7, *а*	Внавал поверх катушки L_2	8	ПЭЛШО 0,2	—
4	L_2	7, *а*	Внавал	55	» »	СЦР-1
1	L_1, L_4	7, *б*	Внавал	45	» »	—
1	L_2, L_3, L_5, L_6	7, *б*	Внавал	40	» »	СЦР-1
1	L_7, L_8	7, *в*	Внавал в трех секциях	55×3	ПЭЛШО 0,18	СЦР-1

Таблица 2

Схема, рис. №	Обозначение по схеме	Сердечник	№№ обмотки или выводов	Число витков	Провод: марка и диаметр, *мм*
1	$Тр_1$	Кольцо из феррита 1000НН К10×4×3	I	30	ПЭЛШО 0,2
			II	6	» »
1	$Тр_2$	Трансформаторная сталь Ш19×35	I	1100+1100	ПЭВ 0,2
			II	65+17+18	ПЭВ 1,0
3	$Тр_1$	Трансформаторная сталь Ш40×68	1—2	155	ПЭЛ 0,95
			2—3	27,5	ПЭЛ 0,95
			3—4	183,5	ПЭЛ 0,74
			5	190	ПЭЛ 0,2
			6—7	655	ПЭЛ 0,27
			7—8	655	ПЭЛ 0,27
			10—11	9	ПЭЛ 1,5
			12—13	11	ПБД 1,95
			14—15	11	ПЭЛ 0,8
3	$Тр_2$	Трансформаторная сталь Ш20×25	I	50	ПЭВ 0,6
			II	190	ПЭЛ 0,27
			III	190	» »
3	$Др_1$, $Др_2$	Трансформаторная сталь Ш26×30	—	2200	ПЭЛ 0,31

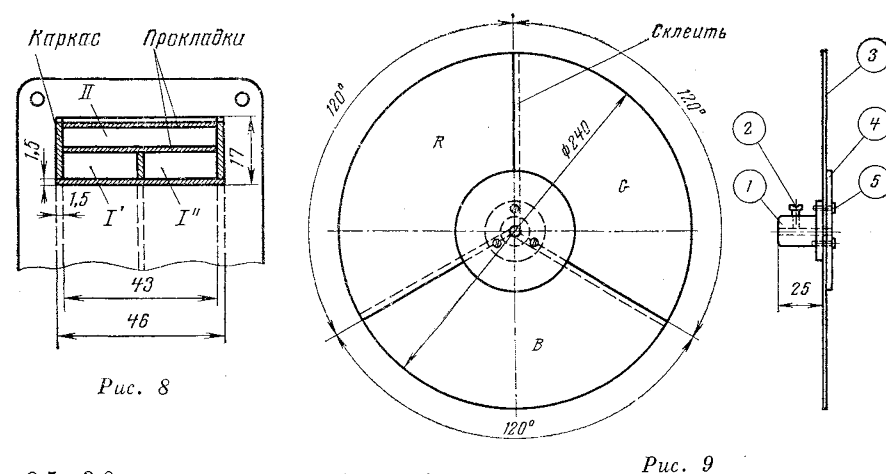


Рис. 8

Рис. 9

2,5—3,0 *мм* с диаметром несколько больше, чем у фланца — 70—80 *мм*. Накладка необходима для первоначального раскручивания диска, что объясняется особенностями используемого синхронного двигателя. Втулка *1* имеет стопорный винт *2*. Периметр диска для его облегчения свободен. Некоторая неровность диска выравнивается возникающими при вращении центробежными силами. Светофильтры могут быть изготовлены из подобранных по цвету и насыщенности пленок, используемых в театральных прожекторах. При хорошо подобранных светофильтрах вращающийся диск не должен заметно окрашивать наблюдаемые через него предметы.

Синхронный двигатель (все рисунки к этому разделу см. на 3-й странице обложки) для трехсекторного диска светофильтров должен иметь число оборотов $n=1000$ *об/мин* при частоте питания 50 *гц*. Для жесткой привязки по фазе ротор двигателя должен быть выполнен в виде постоянного магнита или электромагнита с полюсными наконечниками из стали. Число пар полюсов ротора равно трем. Мощность двигателя — несколько ватт. Синхронные двигатели с такими параметрами промышленность не выпускает, так что они могут быть только изготовлены самими радиолюбителями. В приставке нельзя применять заводские синхронно-реактивные двигатели с числом оборотов 1500 и 3000 *об/мин*, выпускаемые для магнитофонов, получив нужное число оборотов (1000 *об/мин*) при помощи редуктора, так как эти двигатели имеют значительное скольжение ротора и требуют источников питания большой мощности.

Ротор самодельного двигателя (внизу на 3-й странице обложки) имеет ось *1* из немагнитного материала (латуни). На ось надет постоянный цилиндрический магнит *4*. По обе стороны постоянного магнита расположены полюсные наконечники *2* из стали с тремя полюсами, находящимися под углами 120° друг к другу. Полюса противоположных полюсных наконечников смещены относительно друг друга на 60°. Постоянный цилиндрический магнит и полюсные наконечники приклеены к оси ротора эпоксидным клеем. Собранный ротор помещен между полюсами статора *3*. Катушки статора питаются переменным напряжением частотой 50 *гц* с обмотки выходного трансформатора Tp_2 двухтактного усилителя на лампах $Л_8$ и $Л_9$. Ширина полюсов статора *3* и полюсов ротора подобрана так, что практически, в каждый момент времени с полюсами статора взаимодействует только одна пара полюсов ротора. При первоначальной раскрутке ротора, во время которой смена полюсов ротора под полюсами статора будет соответствовать смене направления магнитного поля, произойдет захват по фазе, и ротор двигателя будет жестко следить за изменением частоты кадровой развертки. Такой синхронный двигатель в зависимости от первоначально выбранного направления может одинаково хорошо вращаться как в одну, так и в другую сторону. Надо заметить, что для увеличения мощности двигателя число взаимодействующих пар полюсов можно увеличить до трех, но при этом необходимо соответствующим образом усложнить статор.

Простейшая конструкция синхронного двигателя с одной парой взаимодействующих полюсов ротора показана в середине третьей страницы обложки.

Статор *3* двигателя собирают из трансформаторных Ш-образных пластин, переделанных так, как это показано на рис. 3, *а* и 3, *б*. Как видно, переделывается только средний керн каждой пластины. У пластин, изображенных на рис. 3, *а*, средний керн подрезают по радиусу несколько большему, чем радиус полюсных наконечников ротора. Пластины, показанные на рис. 3, *б*, имеют несколько меньшую высоту подрезанной части. Тип переделываемых Ш-образных пластин зависит от диаметра цилиндрического магнита, а также возможности расположения каркасов катушек возбуждения *6* на боковых кернах пластин. В средней части Ш-образных и замыкающих пластин делают отверстия диаметром 4—5 *мм* для стягивающих болтов *8*.

Пакет из переделанных Ш-образных и замыкающих пластин собирают в перекрышку. Наборы из пластин формы «*а*» (рис. 3, *а*) располагают по краям пакета — в местах взаимодействия с полюсными наконечниками ротора, а набор из пластин формы «*б*» (рис. 3, *б*) — в средней части пакета. Наборы из пластин формы «*а*» должны быть несколько толще полюсных наконечников ротора. Общий размер пакета пластин статора зависит от длины цилиндрического магнита ротора и толщины его полюсных наконечников.

Ротор закрепляют между полюсами статора *3* с помощью кронштейнов *5*, имеющих чашки, в которые запрессовывают шариковые подшипники оси ротора. Кронштейны прикрепляют к статору с помощью стягивающих болтов *8*, отверстия для которых просверлены в средней части пластин. Пакет пластин статора дополнительно стягивают шпильками *7*. На один конец оси ротора, выходящий из подшипника, надевают диск светофильтров, а на другой — эластичную муфту, с которой соединен малогабаритный трехфазный генератор. Катушки *6* статора включают последовательно или параллельно в зависимости от того, какой выходной трансформатор использован в блоке питания двигателя. Если трансформатор Tp_2 собран по данным табл. 2, катушки *6* должны иметь по 300 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,35—0,4 *мм*. Для точного согласования катушек возбуждения двигателя и обмотки трансформатора Tp_2 последняя должна иметь отводы.

В качестве малогабаритного трехфазного генератора *3ФГ* в приставке использован переделанный бесконтактный сельсин-датчик типа «БС» 400 *гц* 45 *в*. Переделка состоит в устранении электрического торможения ротора путем удаления постоянного магнита из корпуса сельсина.

При отсутствии сельсина устройство коммутации цветоразностных сигналов можно выполнить так, как показано на рис. 10.

В этом устройстве коммутирующие напряжения получаются путем перекрытия светового потока от освети-

тельной лампы $Л_1$, падающего на фотодиоды $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$ при помощи обтюратора. Фотодиоды располагают на одинаковом расстоянии от лампы $Л_1$ под углом 120° друг к другу. Обтюратор имеет рабочий (открытый) сектор в 120°. Его вращает синхронный двигатель. Когда любые два фотодиода перекрыты обтюратором, соответствующие им транзисторы открыты. Напряжения на их коллекторных нагрузочных резисторах R_2, R_4 и R_6 отрицательны относительно корпуса и близки по величине к напряжению источника питания (9 *в*). Эти напряжения так же, как при использовании сельсина, подаются на управляющие сетки коммутирующих ламп $Л_3$, $Л_5$, $Л_7$ и запирают их. При освещении одного из фотодиодов в нем возникает напряжение, запирающее соединенный с ним транзистор. Напряжение на его коллекторной нагрузке становится близким к нулю, и соответствующая коммутирующая лампа открывается.

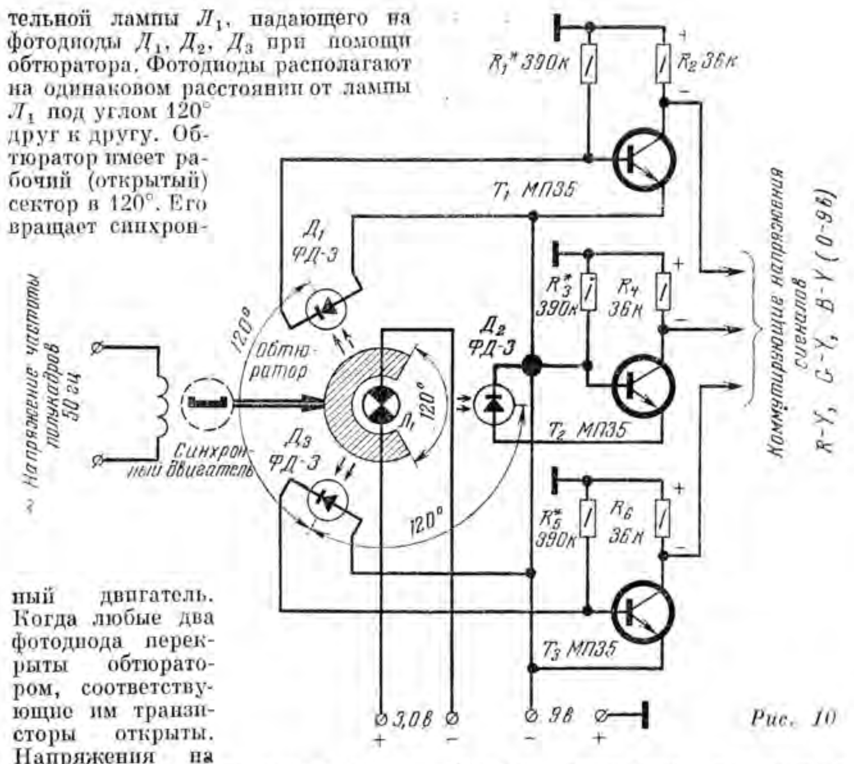
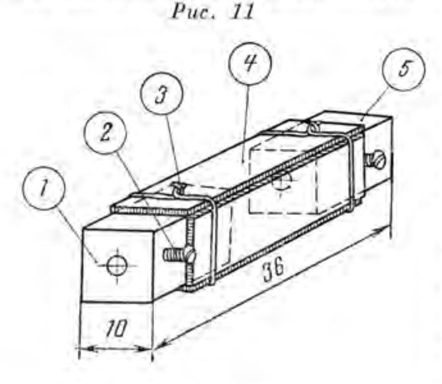


Рис. 10

В качестве $Л_1$ в этом устройстве используется миниатюрная лампа 2,5×0,15 *а*. Расстояние от ее центра до фотодиодов равно 25 *мм*.

Эластичная муфта, соединяющая оси синхронного двигателя и трехфазного генератора, показана на рис. 11. Она состоит из двух квадратных бобышек *1* и *5* с отверстиями в центре для осей синхронного двигателя и трехфазного генератора. На одной из граней каждой бобышки сделаны отверстия с нарезкой, в которые ввинчивают стопорные болты *2*. На бобышки накладывают и приклеивают клеем 88 четыре узкие полоски *4* из эластичной резины толщиной 1 *мм*. После высыхания клея полоски резины дополнительно укрепляют на бобышках при помощи проволочных хомутиков *3*, для которых в бобышках прорезаны канавки.

Рис. 11



Налаживание ЦТП

Налаживание начинают с настройки резонансного контура L_2C_1 в каскаде выделения цветоразностных сигналов (рис. 4). Во время настройки к катушке связи L_1 должен быть подключен коаксиальный кабель, соединяющий телевизор с приставкой. Контур настраивают на частоту 4,3 *Мгц*, то есть примерно среднюю частоту между поднесущими f_{R-Y} (4,406 *Мгц*) и f_{Y-B} (4,25 *Мгц*). Полоса пропускания контура на уровне 0,707 в нагруженном состоянии должна быть равна 250—270 *кгц*. Такое значение полосы пропускания определяет частотную характеристику каскада, необходимую для коррекции амплитудно-частотных предыскажений поднесущих цветности.

Настройка каскадов блока цветности приставки (рис. 1), собранных на транзисторах T_1, T_2, T_5 и T_6 сводится к выравниванию амплитуд прямого и задержанного сигналов на входах *А* и *В* диодного коммутатора $Д_5$—$Д_8$ при помощи потенциометра R_{11}. После ограничителя на диодах $Д_1Д_2$ амплитуда сигнала должна быть меньше в 10—20 раз. Степень ограничения подбирается потенциометром R_6. Каскады на транзисторах T_3, T_4, T_7, T_8 и ограничители на диодах $Д_3Д_4$, $Д_9Д_{10}$ налаживают путем выравнивания амплитуд цветоразностных сигналов на коллекторах транзисторов T_4 и T_8. Регулировка производится потенциометром R_{74}. Сигналы для налаживания подают на вход приставки. Ограничители на диодах $Д_3Д_4$ и $Д_9Д_{10}$ при крайнем правом (по схеме) положении движка потенциометра R_{74} должны ограничивать сигнал в 5—8 раз.

Затем переходят к настройке контуров частотных дискриминаторов цветоразностных сигналов. Эта операция — самая ответственная во всем процессе налаживания и к ней нужно отнестись со всей серьезностью. Контуры настраивают на частоты, указанные в схеме рис. 1. Правильный наклон выходных *S*-кривых дискриминаторов изображен там же. Во время настройки необходимо добиться, чтобы линейные части *S*-кривой простирались на ±500 *кгц* от нулевого значения (поднесущей частоты цветоразностного сигнала). Эта полоса является оптимальной. Дальнейшее расширение ее не дает заметного улучшения качества цветного изображения, но приводит к уменьшению крутизны *S*-кривой. Необходимая полоса пропускания может быть достигнута путем взаимной расстройки контуров $L_2C_{28}C_{29}$ и $L_3C_{31}C_{32}$, а также $L_5C_{35}C_{36}$ и $L_6C_{37}C_{38}$ от указанных значений поднесущих, а также подбором шунтирующих резисторов $R_{75}R_{77}$ и $R_{81}R_{83}$. Настройку контуров дискриминаторов ведут при помощи прибора Х1—7 для настройки телевизоров (ПНТ-59), подключив выход его генератора качающейся частоты к базе транзистора $T_3(T_7)$, а вход осциллографа к управляющей сетке лампы $Л_2(Л_6)$.

Правильно собранный бистабильный триггер (T_9, T_{10}) начинает работать сразу. Узел опознавания цвета ($Л_1$, T_{11}, T_{12}) налаживают непосредственно во время приема цветного изображения (лучше всего цветных полос). Замыкая через конденсатор емкостью порядка 0,01 *мкф* базу одного из транзисторов бистабильного триггера (T_9, T_{10}) на шасси приставки нарушают его ра-

(Окончание на стр. 35)

ТЕЛЕВИЗОР „СТАРТ-6"

Инж. Г. САМОЙЛОВ, инж. В. СКОТИН

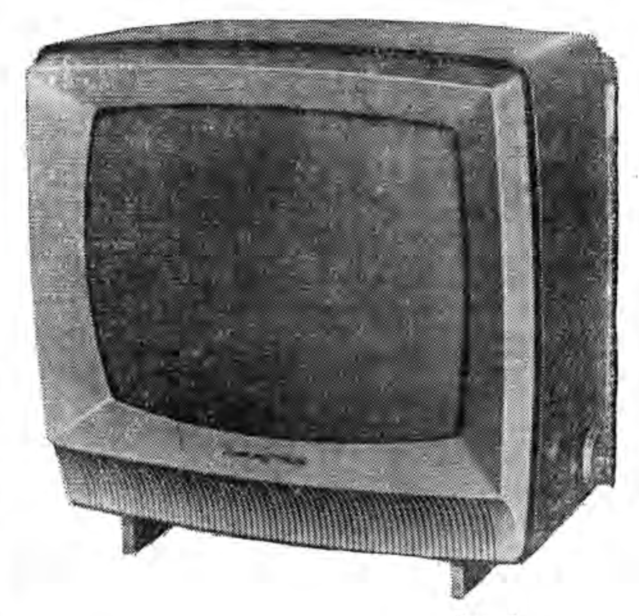


Рис. 1

Телевизор «Старт-6» (УЛППТ-47-III) — унифицированный лампово-полупроводниковый телевизор третьего класса (рис. 1). В нем применен кинескоп типа 47ЛК2Б. Чувствительность телевизора — не менее 150 *мкв*, а избирательность относительно соседних каналов (−1,5 *Мгц* и +8 *Мгц*) — не менее 30 *дб* и по зеркальному каналу — не менее 50 *дб*. Четкость изображения по горизонтали — не хуже 400 строк, а по вертикали — 450 строк. Выходная мощность канала звукового сопровождения — не менее 0,5 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений 5% и полосе воспроизводимых частот 125—7100 *гц*. Геометрические искажения изображения не превышают по вертикали 10% и по горизонтали 13%. Телевизор питается от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в* и потребляет мощность не более 140 *вт*. В нем использованы 12 ламп и 20 полупроводниковых приборов. Телевизор имеет следующие автоматические регулировки: АРУ, АПЧ и Ф и стабилизацию размера изображения.

Высокочастотный 12-канальный блок ПТК-10, примененный в телевизоре, собран на лампах 6Н23П (усилитель ВЧ) и 6Ф1П (смеситель и гетеродин). На выходе блока взамен полосового фильтра, который применялся в более ранних типах ПТК, установлен одиночный контур. Выходное сопротивление ПТК-10—75 *ом*.

Усилитель промежуточной частоты изображения телевизора (рис. 2)— трехкаскадный, комбинированный (на одной лампе и двух транзисторах). Сигналы промежуточной частоты с выходного контура ПТК поступают на управляющую сетку лампы $2Л_1$ первого каскада усилителя (здесь и далее цифры впереди обозначения детали указывают на блок, в котором находится эта деталь) через фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), который в основном определяет частотную характеристику и избирательность телевизора. ФСС состоит из катушек $2L_1$ — $2L_4$, $2L_6$, $2L_7$ и конденсаторов $2C_1$ — $2C_4$, $2C_6$. Нагрузкой лампы $2Л_1$ является резистор $2R_4$ и входное сопротивление второго каскада усилителя.

На управляющую сетку лампы $2Л_1$ подается регулирующее напряжение АРУ. При изменениях его меняется форма частотной характеристики ФСС. Для устранения этого входное сопротивление лампы первого каскада стабилизируется путем введения отрицательной обратной связи, напряжение которой образуется за счет протекания высокочастотного тока лампы по резистору $2R_6$, включенному в катод лампы, и не шунтированному конденсатором.

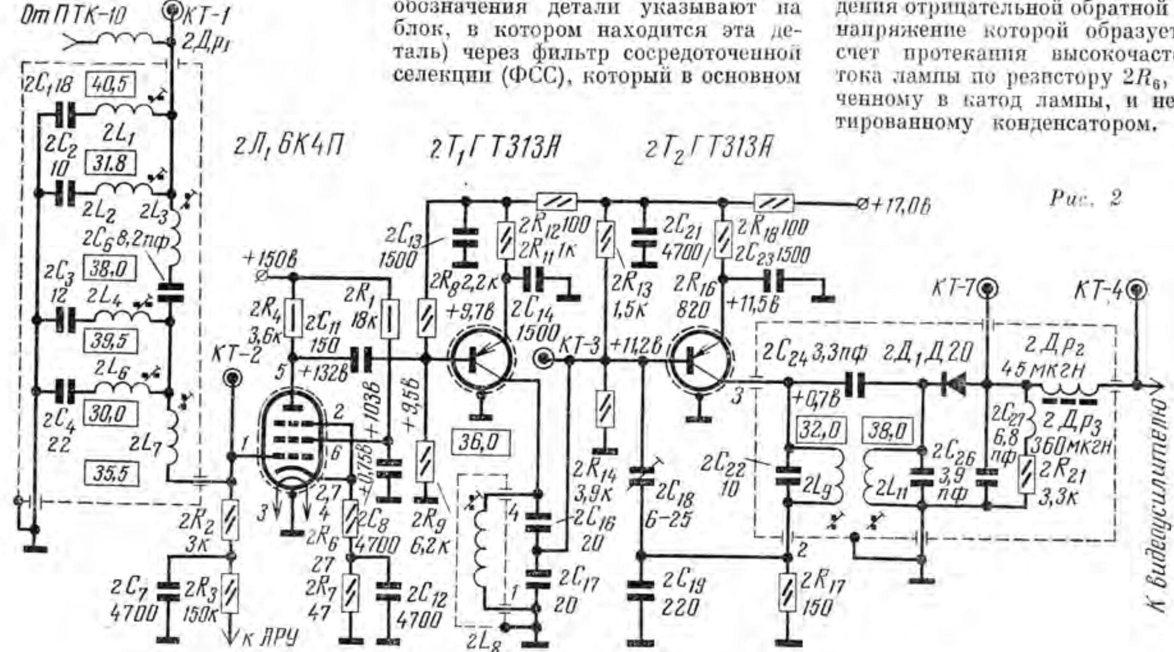


Рис. 2

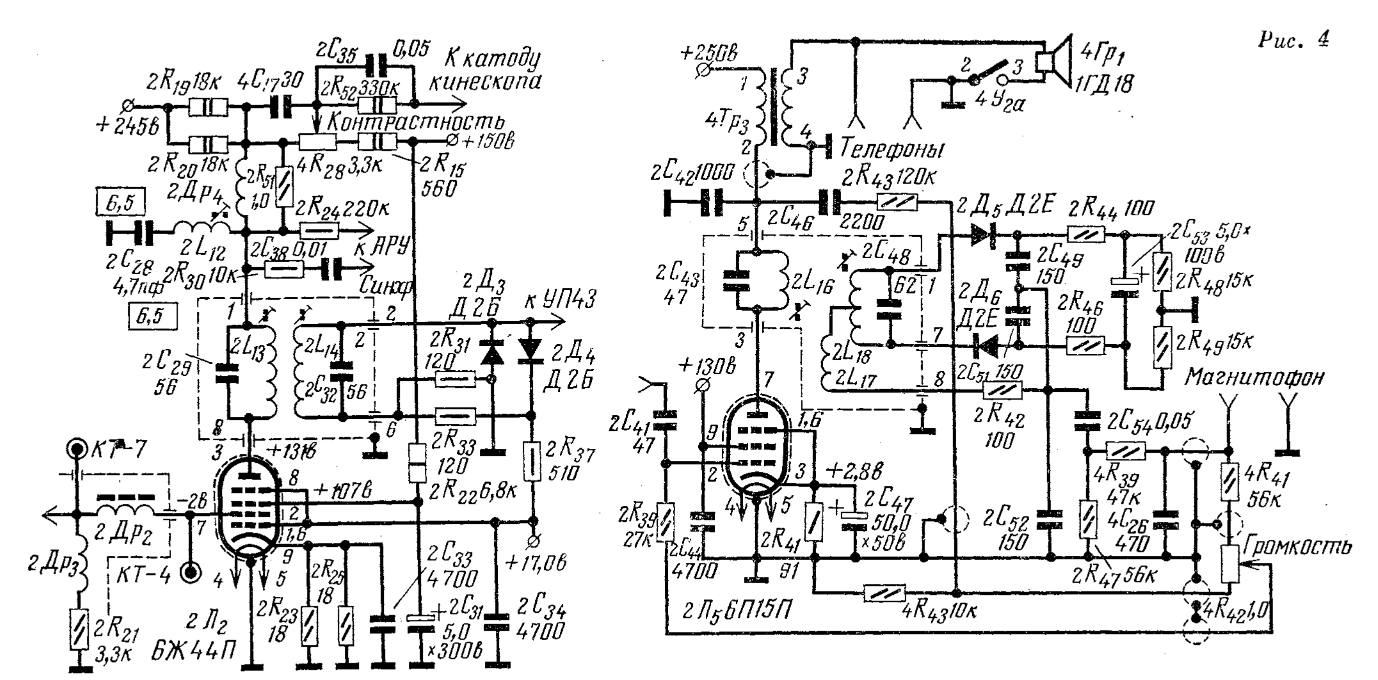


Рис. 3

Рис. 4

Второй каскад усилителя ПЧ изображения выполнен на транзисторе $2T_1$. Его нагрузкой служит одиночный контур $2L_8 2C_{16} 2C_{17}$, включенный в цепь коллектора транзистора. Режим работы транзистора $2T_1$ по постоянному току определяется резисторами $2R_8$, $2R_9$, $2R_{11}$. Для устранения влияния входного сопротивления транзистора $2T_2$ третьего каскада усилителя на ширину полосы пропускания контура $2L_8 2C_{16} 2C_{17}$, напряжение сигнала в цепь базы $2T_2$ подается с точки соединения конденсаторов $2C_{16}$ и $2C_{17}$.

Третий каскад усилителя собран на транзисторе $2T_2$. Режим работы транзистора по постоянному току задан резисторами $2R_{13}$, $2R_{14}$, $2R_{16}$. Каскад нагружен полосовым фильтром $2L_9 2C_{22}$, $2L_{11} 2C_{26}$ с индуктивно-емкостной связью. Подстроечный конденсатор $2C_{18}$ служит для нейтрализации вредного влияния проходной емкости транзистора $2T_2$ на стабильность работы усилителя.

Видеодетектор собран на диоде $2Д_1$ по обычной схеме.

Схема видеоусилителя телевизора дана на рис. 3. В нем применена новая лампа 6Ж44П ($2Л_2$), которая имеет между управляющей сеткой и катодом так называемую катодную сетку. Благодаря этой сетке у лампы 6Ж44П высокая крутизна характеристики (25 *ма/в*), что позволяет получить большое усиление. Анодной нагрузкой видеоусилителя являются параллельно включенные резисторы $2R_{19} 2R_{20}$. В нем применена простая коррекция частотной характеристики в области высших частот полосы пропускания при помощи дросселя $2Др_4$.

Разностная ПЧ звукового сопровождения (6,5 *Мгц*) выделяется полосовым фильтром $2L_{13} 2C_{29}$, $2L_{14} 2C_{32}$, включенным в анодную цепь лампы $2Л_2$. Сигнал разностной частоты поступает на двухсторонний ограничитель (диоды $2Д_3 2Д_4$), который подавляет паразитную амплитудную модуляцию сигнала, а также ограничивает его величину. Уровень ограничения зависит от сопротивления резистора $2R_{37}$. Для устранения влияния сигналов ПЧ звукового сопровождения на качество изображения в анодную цепь лампы $2Л_2$ включен режекторный контур $2L_{12} 2C_{28}$, настроенный на частоту 6,5 *Мгц*. Напряжение видеосигнала с видеоусилителя через регулятор контрастности $4R_{28}$ и параллельную цепь $2C_{35} 2R_{52}$, ограничивающую ток луча, поступает на катод кинескопа. Выбранная схема регулировки контрастности обеспечивает сохранение значения уровня черного на экране кинескопа при изменении контрастности изображения.

Канал звукового сопровождения телевизора (см. схему на рис. 4) собран на одной лампе $2Л_5$, которая одновременно выполняет функции усилителя ПЧ звукового сопровождения и усилителя НЧ.

Напряжение ПЧ звукового сопровождения с полосового фильтра ($2L_{13} 2C_{29}$, $2L_{14} 2C_{32}$) подается на управляющую сетку лампы $2Л_5$ через разделительный конденсатор $2C_{41}$. Нагрузкой лампы $2Л_5$ по этой частоте служит контур $2L_{16} 2C_{43}$ фазосдвигающего трансформатора детектора отношений, собранного по типовой схеме. Продетектированное напряжение НЧ поступает на регулятор громкости $4R_{42}$ и далее через резистор $2R_{39}$ вновь на управляющую сетку лампы $2Л_5$. Анодной нагрузкой лампы $2Л_5$ по НЧ служит громкоговоритель $4Гр_1$, подключенный через выходной трансформатор $4Тр_3$. Для беспрепятственного прохождения сигналов ПЧ звукового сопровождения к контуру $2L_{16} 2C_{43}$ в цепи первичной обмотки трансформатора $4Тр_3$ установлен конденсатор $2C_{42}$.

В усилитель НЧ введена цепь частотнозависимой отрицательной обратной связи, состоящая из конденсатора $2C_{46}$ и резистора $2R_{43}$.

Узлы синхронизации и строчной развертки, а также устройства автоматического регулирования (АРУ, АПЧ и Ф и стабилизации размера изображения) выполнены по типовым схемам и поэтому здесь не рассматриваются. Взамен высоковольтного кенотрона в «Старте-6» применен селеновый столб 5ГЕ600АФМ.

Задающий генератор узла кадровой развертки телевизора выполнен на лампе $3Л_1$ по схеме несимметричного мультивибратора с анодно-сеточной связью (рис. 5). Пентодная часть этой лампы одновременно работает в выходном каскаде узла.

Триодная часть лампы $3Л_1$, кроме участия в работе мультивибратора, выполняет также функцию разрядной лампы для цепи $3C_6 3R_7$, формирующей пилообразно-импульсное напряжение. Это напряжение подается

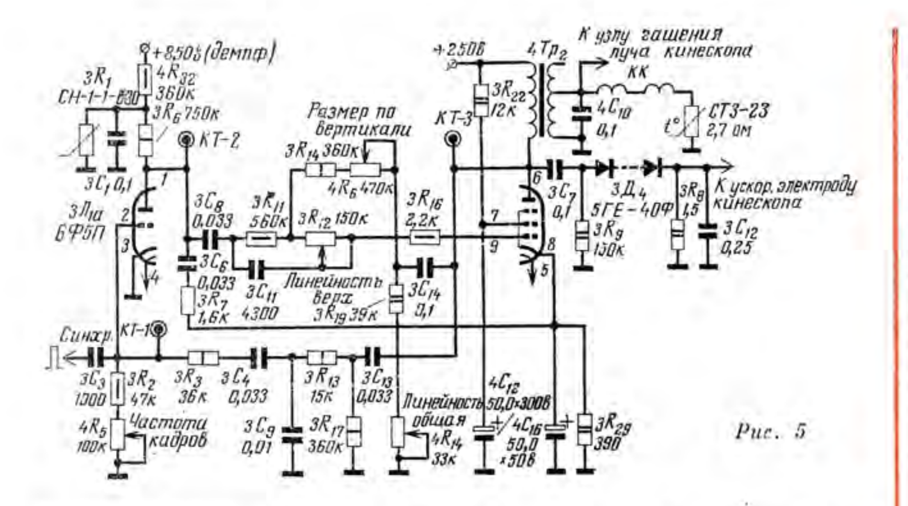


Рис. 5

на управляющую сетку пентодной части лампы $3Л_1$ через разделительный конденсатор $3C_8$ и частотнозависимую цепь $3R_{11}3R_{12}3R_{16}3C_{11}$. Последняя разделяет пути прохождения ВЧ и НЧ составляющих пилообразного напряжения. Это позволяет регулировать линейность верхней части изображения при помощи потенциометра $3R_{12}$.

К аноду пентодной части лампы $3Л_1$ подключена дифференцирующая цепь $3C_{14}3R_{19}4R_{14}$. С нее на управляющую сетку лампы через резисторы $4R_6$ $3R_{14}3R_{12}3R_{16}$ подается напряжение отрицательной обратной связи. Величину напряжения можно менять при помощи потенциометра $4R_6$. В результате изменяется размер изображения по вертикали. Форма напряжения обратной связи зависит от положения движка потенциометра $4R_{14}$. Поворачивая его, регулируют общую линейность изображения по вертикали.

Кадровые отклоняющие катушки включены во вторичную обмотку выходного трансформатора кадров $4Тр_2$ последовательно с терморезистором, при помощи которого стабилизируется вертикальный размер изображения, уменьшающийся при разогреве отклоняющих катушек. С этой же обмотки снимается трансформированное напряжение импульса обратного хода на узел гашения луча кинескопа.

К первичной обмотке трансформатора $4Тр_2$ подключено также устройство защиты кинескопа от прожога при выходе из строя кадровой развертки. В устройстве применен

Обозначение по схеме	Число витков катушек или индуктивность дросселей	Провод: марка и диаметр, *мм*
$2L_1$	8	ПЭЛШО 0,23
$2L_2$	16	»
$2L_3$	13	»
$2L_4$	10	»
$2L_6$	10	»
$2L_7$	12	»
$2L_8$	10	»
$2L_9$	11	»
$2L_{11}$	14	»
$2L_{12}$	80	ПЭЛШО 0,2
$2L_{13}$	40	ПЭЛШО 0,15
$2L_{14}$	40	»
$2L_{16}$	36	»
$2L_{17}$	10	»
$2L_{18}$	2×16	»
$2Др_2$	45 *мкгн*±10%	—
$2Др_3$	355 *мкгн*±10%	—
$2Др_4$	60 *мкгн*±10%	—

Все катушки намотаны на полистироловых каркасах диаметром 7,5 *мм*, длиной 45 *мм* и настраиваются сердечниками СЦР-1. Способ намотки катушки $2L_{12}$ — «Универсаль», а остальных катушек в один слой, виток к витку ($2L_{18}$ — в два провода). Расстояние между катушками $2L_{13}$ $2L_{14}$ — 3,5 *мм*.

селеновый вентиль $3Д_4$, который выпрямляет положительные импульсы обратного хода кадровой развертки. Выпрямленным напряжением питается ускоряющий электрод кинескопа. При неисправности узла кадровой развертки напряжения на ускоряющем электроде кинескопа не будет, электронный луч не достигнет экрана и люминофор будет предохранен от прожога.

Данные катушек и корректирующих дросселей телевизора приведены в таблице.



(Окончание. Начало на стр. 2[illegible])

боту. Если после отсоединения этого конденсатора полярность интегрированного импульса цветовой синхронизации на конденсаторе C_{47} будет такой же, как до его подключения, положение движка потенциометра R_{65} выбрано правильно.

Каскады формирования коммутирующих импульсов налаживают с помощью осциллографа, наблюдая форму напряжения на нагрузочных резисторах $R_{92}R_{93}$ при отсутствии сигнала на входе приставки. Это напряжение должно иметь вид широких отрицательных импульсов, длительностью меньше 1/50 *сек*, разделенных узкими положительными импульсами. С помощью потенциометров R_{126}, R_{134} и R_{142} добиваются, чтобы положительные импульсы раздела были как можно уже, а отрицательные импульсы имели одинаковую длительность. Если при наблюдении изображения положительные импульсы раздела будут видны на нем, как яркая горизонтальная полоса, то ее смещают за пределы видимой части кадра путем повертывания на некоторый угол оси синхронного двигателя относительно оси трехфазного генератора. После этого с помощью переменных резисторов R_{98}, R_{105} и R_{112} добиваются устранения цветной окраски черно-белого изображения, наблюдаемого через вращающийся диск. Если диск установлен правильно, при увеличении сопротивлений резисторов R_{98}, R_{105} и R_{112} изображение соответственно будет окрашиваться в красный, зеленый и синий цвета. Точное положение движков этих резисторов подбирают во время приема цветного изображения. Таким же образом поступают и с переменными резисторами R_{95}, R_{103} и R_{111}, при помощи которых регулируется усиление цветовых каналов.

Регулировка симметричного триггера на транзисторах T_{19} и T_{20}, синхронизируемого импульсами обратного хода кадровой развертки телевизора, осуществляется с помощью потенциометров R_{148} и R_{151} и сводится к получению положительных и отрицательных перепадов коллекторных напряжений одинаковой длительности.

Подбирая положение движка потенциометра R_{156}, добиваются наибольшей мощности на выходе двухтактного каскада на лампах $Л_8Л_9$.

Точное время задержки линии, подключенной к анодной нагрузке видеоусилителя телевизора, также подбирают во время приема цветного изображения добиваясь, чтобы элементы цветного изображения совпадали с соответствующими элементами черно-белого изображения.

УНИСОН В ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТАХ

И. ЧЕРЕДНИЧЕНКО

Унисон (созвучие нескольких звуков одинаковой высоты) в электромузыкальных инструментах на генераторах прямоугольных импульсов дает красивое «объемное» звучание, что обусловлено непрерывным медленным изменением разности фаз между импульсами из-за неабсолютно точного совпадения их частот.

Однако, если подать импульсы генераторов на общий усилитель (или даже на общий громкоговоритель при раздельном усилении), то в моменты совпадения импульсов появляются выбросы (щелчки), делающие звук немузыкальным. Следовательно, для получения унисона необходимо применять отдельные усилители и громкоговорители. Кроме того, усложняется клавишная система, а генераторы должны иметь хорошую развязку, чтобы исключить взаимную синхронизацию (затягивание частоты).

Устройство, схема которого приведена на рис. 1, позволяет имитировать унисон, применяя один генератор, исключая однако перечисленные недостатки. Сущность имитации заключается в образовании от одного генератора двух импульсов, из которых один не меняет фазы, а второй меняет ее с частотой генератора вибрато.

Устройство состоит из собственно генератора тона, собранного по распространенной схеме несимметричного мультивибратора на транзисторах T_1 и T_2. Транзисторы T_3 и T_4 являются эмиттерными повторителями для развязки генератора от влияния на него последующих цепей (с этой же целью генератор питается от отдельного источника питания). Генератор тона допускает плавную подстройку частоты в пределах двух тонов путем изменения сопротивления резистора R_1. Подключая параллельно конденсатору C_1 конденсаторы кратной емкости, можно сдвигать регистр на 1, 1,5, 2 октавы ниже без нарушения нотного расположения клавиатуры. Пилообразное напряжение с эмиттера T_1 (рис. 2, *а*) через эмиттерный повторитель T_4 поступает на базу каскада отсечки T_5. На эмиттер T_5 подается постоянное смещение с делителя R_{11}, R_{12}, а также синусоидальное напряжение от генератора вибрато через регулятор девиации фазы R_{14}. Резистором R_{12} меняется постоянное смещение (рис. 2, *б*). В результате сложения этих напряжений на T_5 между базой и эмиттером появляются отрезки пилообразного напряжения с переменным основанием (рис. 2, *в*). Это напряжение, усиливаясь до ограничения транзисторами T_5 и T_6, на коллекторе T_6 приобретает форму прямоугольных импульсов с переменной длительностью (рис. 2, *г*).

Нагрузкой T_6 является дифференцирующая цепочка C_6, R_{17}. Диод $Д_1$ шунтирует отрицательные импульсы. Таким образом на R_{17} появляются положительные импульсы, модулированные по фазе (рис. 2, *д*).

С эмиттера T_2 положительные импульсы через эмиттерный повторитель T_3, C_3 и R_{18} подаются на R_{17} (рис. 2, *е*). Суммарное напряжение (рис. 2, *ж*) через C_7 поступает на базу T_7. R_{20} является общей нагрузкой транзисторов T_7 и T_8. Смещение транзисторов выбрано таким, что они полностью открыты и напряжение на коллекторах T_7 и T_8 близко к нулю. Это же напряжение подводится и к базе T_9, поэтому последний закрыт.

С нажатием одной из клавиш контакты *1* и *2* включают генератор тона и положительные импульсы (рис. 2, *ж*) запирают транзистор T_7. Несколько позже, когда замкнутся контакты *1* и *3* и конденсатор C_8 разрядится, закроется T_8. Разряд конденсатора происходит через резисторы R_{22} и R_{23}, поэтому нарастание звука получается плавным. При отпускании клавиши вначале размыкаются контакты *1* и *3*, конденсатор заряжается через R_{21} и R_{23}, транзистор T_8 открывается плавно, на его коллекторе амплитуда импульсов уменьшается постепенно, следовательно, схема не вызывает хлопков и при прекращении звука.

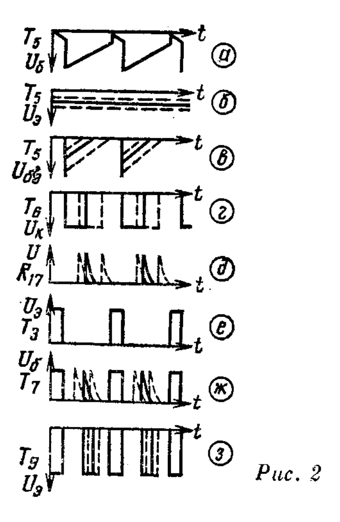


Рис. 2

На базу T_8 (в точку *б*) можно подать пилообразное напряжение тактового генератора или генератора имитации под мандолину, тогда звук будет иметь форму звучания струны.

Питается устройство от двух раздельных источников. Генератор тона потребляет ток 1,2 *ма*. Остальная часть питается от трех элементов типа «Сатурн» или «Марс». Ток холостого хода 4 *ма*.

пос. Соленое
Днепропетровской обл.

Рис. 1

ТРЕХПРОГРАММНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

Инж. С. ЗАСЛАВСКИЙ,
инж. Е. ЮДАЕВА,
инж. Л. ШАПУНОВ

Трехпрограммный громкоговоритель предназначен для прослушивания трех программ радиотрансляционной сети: одной низкочастотной в полосе частот 50—10 000 *гц* (I программа) и двух высокочастотных с амплитудной модуляцией и несущими частотами 78 *кгц* (II программа) и 120 *кгц* (III программа).

Диапазон частот громкоговорителя по высокочастотным каналам 100—6000 *гц* при неравномерности частотной характеристики по звуковому давлению — не более 18 *дб*.

Номинальная выходная мощность 150 *мва*. Среднее звуковое давление в диапазоне частот 100—6 000 *гц* и при выходной мощности 150 *мва* не менее 0,2 $н/м^2$.

Коэффициент нелинейных искажений электрического тракта при глубине модуляции 70% и выходной мощности 150 *мва* не превышает 4% в полосе частот 200—4 000 *гц* и 6% — в полосе частот 100—200 *гц*;

Чувствительность усилительного устройства — не хуже 250 *мв*.

Уровень подавления помех от соседних низкочастотных и высокочастотных каналов не менее 53 *дб* на частоте мешающего канала 1 000 *гц* и не менее 40 *дб* на частоте мешающего канала 6000 *гц*. Уровень фона и шума не более — 40 *дб*.

Мощность, потребляемая трехпрограммным громкоговорителем от сети, не превышает 1,0 *вт*.

Принципиальная схема трехпрограммного громкоговорителя представлена на рис. 1. Он состоит из входных фильтров, диодного детектора, трехкаскадного усилителя НЧ и выпрямителя.

В состав входных фильтров входит общий фильтр верхних частот $C_1L_1L_2C_2$ и два полосовых фильтра на каждый высокочастотный канал. Полосовые фильтры выполнены по схеме фильтров типа «М», с одной частотой бесконечного затухания, равной частоте соседнего канала. Контуры L_3C_4, L_5C_5 настроены на несущие частоты мешающих соседних каналов, а последовательные контуры $C_3L_3C_4$ и $L_4L_5C_5$ — на несущие частоты принимаемых каналов. На эти же частоты настроены параллельные контуры L_7C_6 и L_9C_6, входящие в состав повышающих трансформаторов L_6—L_7 и L_8—L_9 с коэффициентом трансформации 1 : 7. Детектирование высокочастотных сигналов производится диодным детектором, собранным на диоде $Д_1$.

Уровень сигналов высокочастотных каналов регулируется потенциометром R_2, а низкочастотного — механически спаренным с ним потенциометром R_{13}.

Для большинства абонентских точек входные цепи трехпрограммного устройства могут быть включены по схеме, показанной на рис. 1.

В тех же случаях, когда уровни сигналов высокочастотных каналов отличаются друг от друга более чем в 2 раза или когда величина их составляет 1—3 *в*, входные цепи целесообразно включить по схемам, показанным соответственно на рис. 2 и 3.

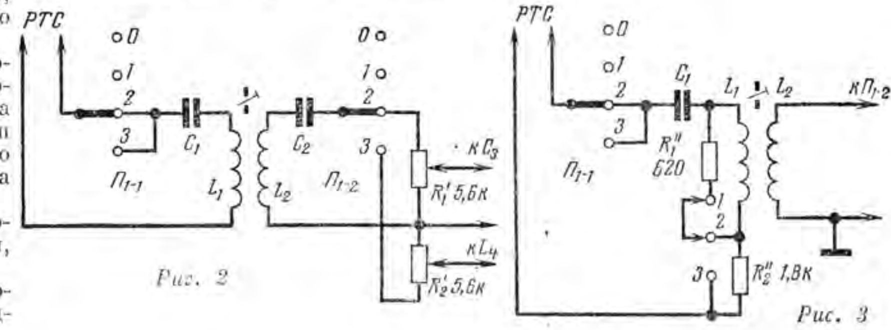


Рис. 2

Рис. 3

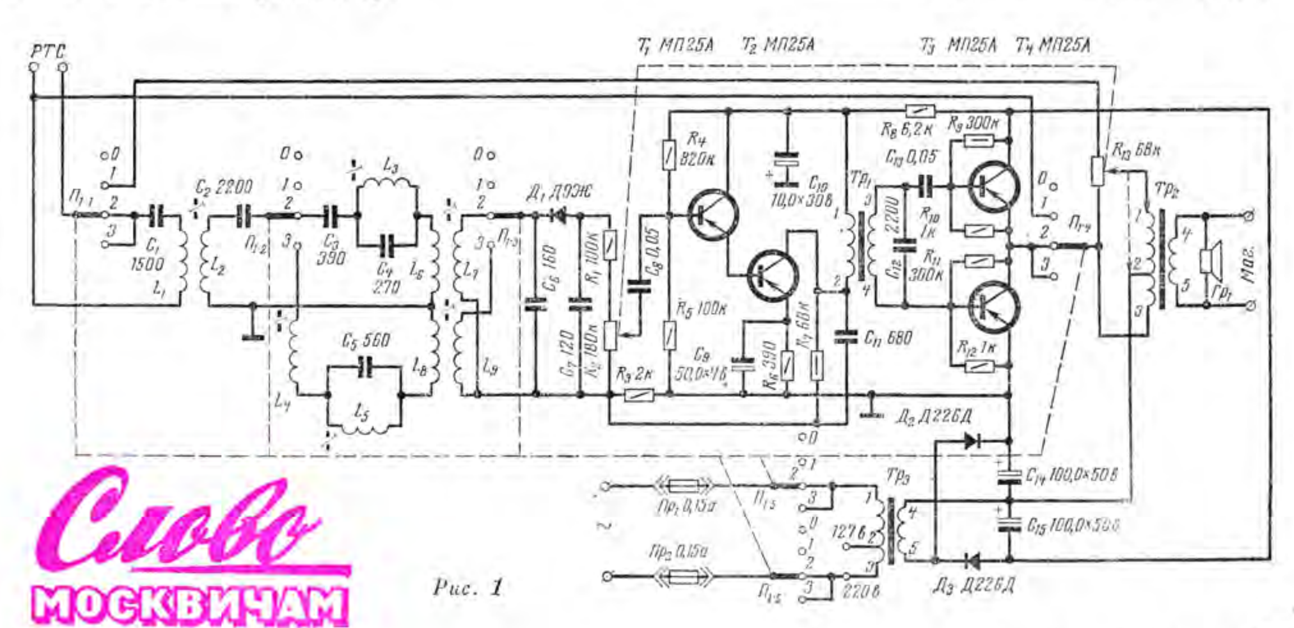


Рис. 1

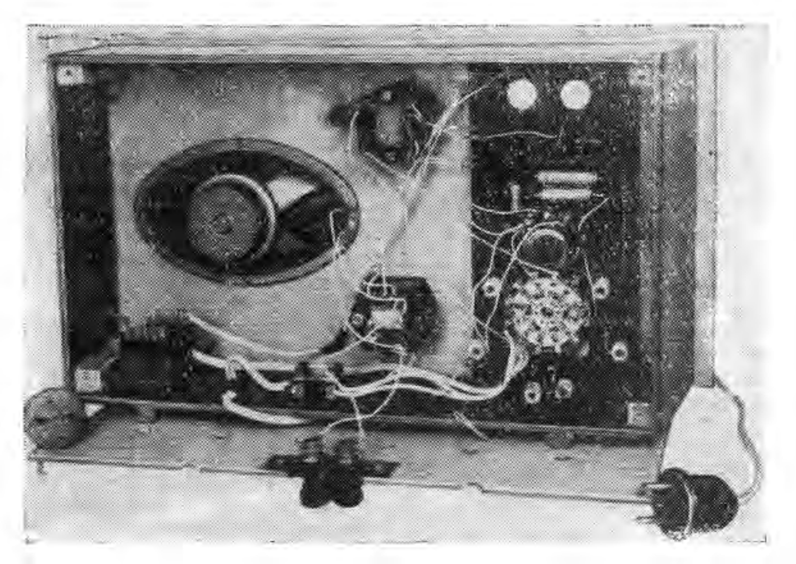


Рис. 4

В первом случае установочные регуляторы R_1' и R_2' (рис. 2) позволяют выравнять, а затем понизить уровни сигналов высокочастотных каналов, что необходимо для увеличения пределов регулировки громкости основного регулятора R_2. Во втором случае, когда уровни сигналов равны между собой, но превосходят допустимые пределы, применяется ступенчатая регулировка, показанная на рис. 3. Эта регулировка, общая для двух каналов, позволяет понизить напряжение в 3 раза. При замыкании гнезд *1—2* уровень сигнала снижается в 3 раза, а при замыкании гнезд *2—3* на вход устройства сигнал подается полностью.

С регуляторов уровня сигнал поступает на вход усилителя НЧ. Он состоит из согласующего эмиттерного повторителя (T_1), каскада предварительного усилителя (T_2) и оконечного двухтактного эмиттерного повторителя (T_3, T_4). Транзисторы T_1 и T_2 включены по схеме с непосредственной связью и их режим по постоянному току определяется делителем R_4—R_5. Для уменьшения искажений и повышения входного сопротивления предварительные каскады усилителя охвачены отрицательной обратной связью. Связь оконечного каскада с предоконечным — трансформаторная. Особенностью двухтактной схемы выходного каскада является применение простых трансформаторов без средней точки.

Резисторы R_{10} и R_{12} блокируют запертые переходы база — эмиттер транзисторов T_3, T_4 в режиме класса *B* и одновременно совместно с резисторами R_9 и R_{11} используются для подачи некоторого начального смещения на базы этих транзисторов. Поскольку при используемой здесь схеме включения выходных транзисторов по первичной обмотке выходного трансформатора $Тр_2$ не протекает постоянная составляющая тока и включенный каскад работает на его 15-вольтовую обмотку, описываемую приставку можно использовать для совместной работы с однопрограммным абонентским громкоговорителем, выходной трансформатор которого имеет обмотку или отвод на напряжение 15 *в* и регуляторы уровня в первичной цепи.

В этом случае регулятор R_{13}, трансформатор $Тр_2$ и громкоговоритель $Гр_1$ используются от однопрограммного абонентского громкоговорителя.

Выпрямитель приставки выполнен по двухполупериодной схеме с удвоением напряжения на диодах $Д_2$, $Д_3$.

Выбор программ производится переключателем $П_1$. В положении «0»

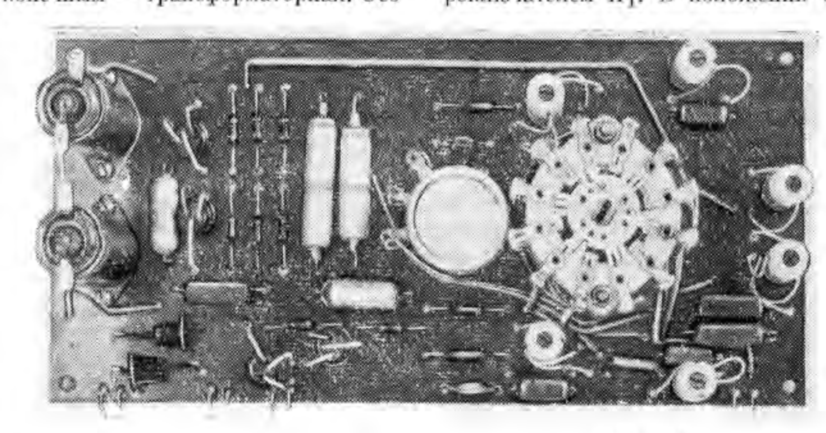


Рис. 6

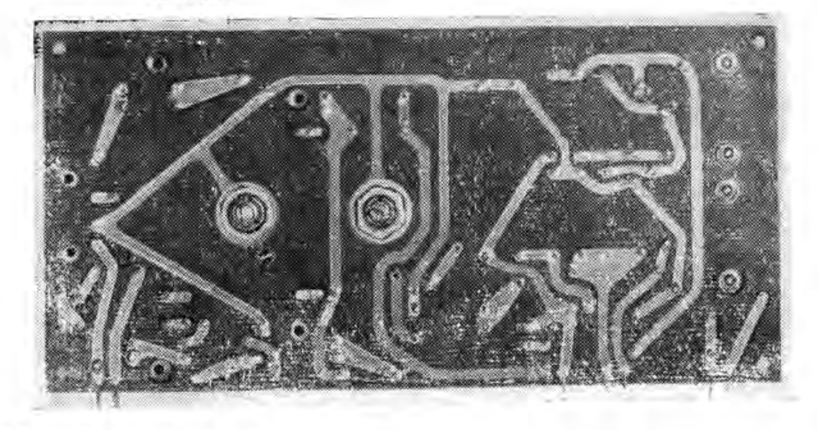


Рис. 5

трехпрограммный громкоговоритель полностью выключен, в положении «1» принимается I программа, в положениях «2» и «3» — II и III программы.

Секции $П_{1-1}$ и $П_{1-4}$ разделяют высокочастотные и низкочастотный каналы, секции $П_{1-2}$ и $П_{1-3}$ коммутируют высокочастотные каналы, и секции $П_{1-5}$ и $П_{1-6}$ включают и выключают электросеть.

Параллельно звуковой катушке громкоговорителя приставки подключены гнезда, с которых снимается сигнал для записи на магнитную ленту.

Трехпрограммный громкоговоритель размещен в специальном пластмассовом корпусе (рис. 4). Все детали его, за исключением переходного $Тр_1$, выходного $Тр_2$ и силового $Тр_3$ трансформаторов, смонтированы на печатной плате размером 210×100 *мм* (рис. 5 и 6).

На лицевую панель выведены ручки спаренного регулятора громкости R_2R_{13} и переключателя программ $П_1$. При отсутствии спаренного потенциометра могут быть использованы два отдельных потенциометра типа СП. При этом желательно, чтобы потенциометр R_2 имел регулировочную кривую $В$ с большим диапазоном регулирования, потенциометр R_{13} — регулировочную кривую $Б$ с более плавной регулировкой громкости. Для переключателя программ используется гетинаксовый или керамический двухплатный переключатель на три положения. Четвертое положение «выключено», 0 — на принципиальной схеме получается при перемещении стопора переключателя на один шаг.

При соответствующем изменении конструкции может быть применен клавишный или кнопочный переключатель. При этом достаточно использовать три кнопки с независимой коммутацией, или две кнопки с независимой коммутацией, работающие на переключение.

Все трансформаторы выполнены на сердечнике из пластин Ш9, толщина набора 20 *мм*. Обмотка *1—2* переходного трансформатора $Тр_1$ содержит 2000 витков провода ПЭВ-0,12; а обмотка *3—4*—3 800 витков провода ПЭВ-0,1. Обмотка *1—2—3* выходного трансформатора $Тр_2$ содержит 900+ +900 витков провода ПЭВ-0,12, а обмотка *4—5*—83 витка провода ПЭВ 0,51. Сетевая обмотка *1—2—3* силового трансформатора $Тр_3$ содержит 6500 витков провода ПЭВ 0,1 с отводом от 3 800 витка, обмотка *4—5*—640 витков провода ПЭВ—0,12.

Катушки входных высокочастотных фильтров намотаны на однотипных каркасах от трехпрограммного громкоговорителя «Аврора» с той лишь разницей, что с целью упрощения намотки они не имеют секций. В катушках используются ферритовые сердечники типа 600НН. Катушка фильтра в сборе с ферритовым сердечником показана на рис. 7. Намоточные данные катушек приведены в таблице.

Наряду с основным транзистором МП25А при соответствующем подборе могут быть использованы транзисторы МП25 и МП25Б. Применяемые диоды также имеют достаточное число аналогов, так для диода $Д_1$

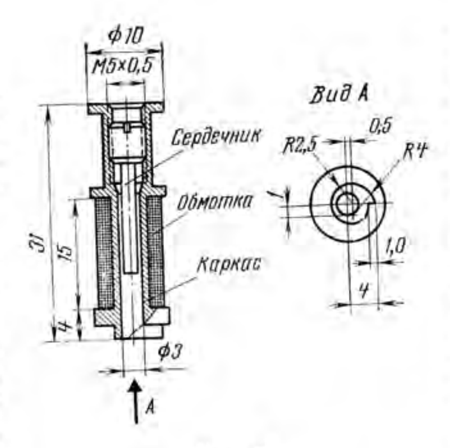


Рис. 7

подходят диоды типа Д9Г, Д9Д, Д9Ж, а для диодов $Д_2$ — любые диоды с выпрямленным током не менее 20 *ма* и обратным напряжением не менее 100 *в*. Громкоговоритель использован типа 1ГД—28, однако может быть применен и любой другой громкоговоритель с сопротивлением звуковой катушки 6,5 *ом*, полосой воспроизводимых частот не менее 100—8 000 *гц* и номинальной выходной мощностью не менее 1 *ва*. Для громкоговорителей с другим сопротивлением звуковой катушки $Z_к$ необходимое число витков вторичной обмотки выходного трансформатора *n* может быть определено по формуле:

$$n=83\sqrt{\frac{Z_к}{6,5}}$$

Налаживание

Как показала практика, налаживание трехпрограммного громкоговорителя сводится в сущности к настройке входных фильтров. Фильтр верхних частот $C_1L_1L_2C_2$ настраивать не нужно, достаточно установить максимальную индуктивность катушек L_1 и L_2, введя ферритовый сердечник полностью в катушку.

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода, *мм*	Примечание
L_1 L_2	1100 900	ПЭВ 0,12 » »	L_1 на одном каркасе с L_2
L_3, L_4, L_5	750	ПЭВ 0,2	—
L_6 L_7	170 1200	ПЭВ 0,2 ПЭВ 0,12	L_6 на одном каркасе с L_7
L_8 L_9	120 840	ПЭВ 0,2 ПЭВ 0,12	L_8 на одном каркасе с L_9

Полосовые фильтры могут быть настроены как в разобранном, так и в собранном виде. В первом случае параллельный контур L_3C_4 настраивают на несущую частоту соседнего канала (120 *кгц*) ферритовым сердечником катушки L_3, а эквивалентный последовательный контур $L_3C_2C_4$ — на несущую частоту данного канала (78 *кгц*), подбирая емкость конденсатора C_3. Практически при указанных номиналах конденсаторов обе настройки совпадают и достаточно произвести только первую настройку. Аналогично настраивают последовательную часть полосового фильтра канала 120 *кгц*. Параллельный контур L_5C_5 настраивают на несущую частоту соседнего канала (78 *кгц*) сердечником катушки L_5, а эквивалентный последовательный контур $L_4L_5C_5$ — на несущую частоту основного канала (120 *кгц*) сердечником катушки L_4.

Параллельные контуры L_7C_6 и L_9C_6 подстраивают в собранном устройстве по максимуму выходного сигнала.

Во втором случае полосовые фильтры настраивают, подавая на вход устройства амплитудно-модулированные сигналы с несущими частотами 78 и 120 *кгц*. Первоначально сердечники фиксируют в некоторых средних положениях. Затем подают на вход один из амплитудно-модулированных сигналов, например 120 *кгц*, устанавливают переключатель программ в положение «*2*» и, вращая сердечник катушки L_3, добиваются минимального значения уровня сигнала на выходе приемника (на слух или по вольтметру, подключенному к гнездам магнитофона). При подаче на вход сигнала частотой 78 *кгц*, переключатель программ устанавливают в положение «*3*» и по минимуму выходного сигнала аналогично настраивают катушку L_5.

После такой настройки режекторных контуров L_3C_4 и L_5C_5 по максимуму выходного сигнала настраивают контур L_7C_6 на частоте 78 *кгц*, установив переключатель программ в положение «*2*» и контур L_9C_6 на частоте 120 *кгц*, установив переключатель программ в положение «*3*». В заключение настраивают последовательный эквивалентный контур $L_4L_5C_5$ на частоту 120 *кгц*. Настройку производят сердечником катушки L_4 по минимуму показаний лампового вольтметра, подключенного потенциальным гнездом к верхнему (по схеме) выводу катушки L_4 и «земляным» к точке соединения катушек L_8 и L_9.

ГЕДИСТОРЫ—НОВЫЙ ТИП ТЕНЗОДАТЧИКОВ

Канд. техн. наук И. СМЫСЛОВ, инж. И. КРУГЛИКОВ

Тензодатчики (тензорезисторы или тензисторы) широко применяются для измерения деформаций и различных механических параметров: перемещений, ускорений, сил. За последние годы появились различные полупроводниковые тензисторы, которые завоевывают себе все новые позиции. Это объясняется прежде всего тем, что полупроводниковые тензисторы имеют на два порядка большую тензочувствительность, чем применявшиеся ранее металлические.

Наиболее известный тип полупроводникового тензистора представляет собой монокристаллический кремниевый элемент в виде тонкой (20—30 *мкм*) полоски, к концам которой присоединены выводные проводники. Изготовление столь тонкого элемента требует специального оборудования и квалифицированного персонала.

В Государственном научно-исследовательском институте машиноведения под руководством доктора техн. наук проф. Н. П. Раевского был разработан новый полупроводниковый тензистор, изготовленный из германиевой дендритной ленты. Он получил название гедистор — **ГЕ**рманиевый **Д**ендритный тензорез**ИСТОР**.

Гедисторы заводского изготовления имеют следующие данные:

— номинальный коэффициент тензочувствительности +50;
— сопротивление 100—500 *ом*;

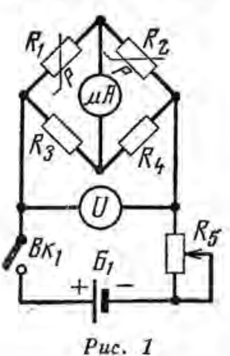


Рис. 1

— относительный температурный коэффициент сопротивления (3—4) 10^{-3} в диапазоне $-40 \div +70$°С;
— относительный температурный коэффициент тензочувствительности -5.10^{-3} *град*$^{-1}$ в диапазоне $0 \div +45$° *С*;
— разрушающая деформация ±0,1%;
— рекомендуемый диапазон деформаций ±0,05%;
— верхняя граница измерительного температурного диапазона +45° *С*;
— допустимое напряжение питания моста при разнице в сопротивлении гедисторов менее 1% 2—10 *в*;
— длина 5 или 10 *мм*;
— толщина 0,2—0,3 *мм*;
— ширина менее 1 *мм*;
— вес менее 0,1 *г*.

Благодаря высокой тензочувствительности гедисторы могут применяться как без усилителей (см. рисунок), так и с обычной аппаратурой, применяемой для металлических тензорезисторов. Наиболее целесообразно применять гедисторы для исследования небольших деформаций в динамическом режиме.

Гедисторы можно заказать на опытно-экспериментальном школьном заводе Министерства просвещения РСФСР (Москва, М-303, М. Юшуньская, 3). Минимальное количество для заказа—5 гедисторов. Их стоимость — 25 руб.

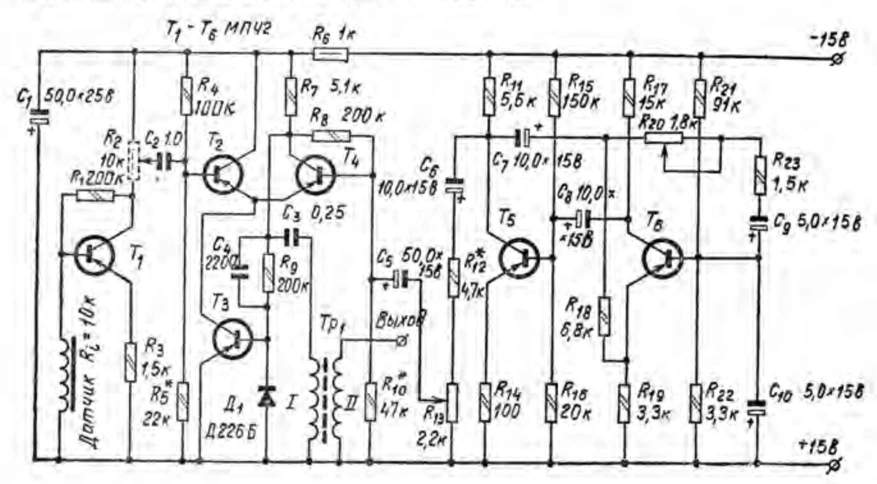
ОБМЕН ОПЫТОМ

МОДУЛЯТОР ДЛЯ ГИТАРЫ

Основным недостатком имеющихся схем электронного вибрато является низкий коэффициент модуляции и так называемый эффект «топтания», заключающийся в том, что модулирующая частота полностью не отфильтровывается и через модулятор попадает на выход усилителя.

На рисунке представлена схема приставки для электрогитары, свободной от этих недостатков. Приставка включает в себя предварительный усилитель НЧ на транзисторе T_1, модулятор на транзисторах T_2, T_3, T_4 и генератор инфранизкой частоты на транзисторах T_5, T_6.

С коллектора T_4 на базу транзистора T_3 через резистор R_9 и конденсатор C_4 подается отрицательная обратная связь. Частотная характеристика модуляционного устройства равномерна в диапазоне 70—1500 *гц* и может быть расширена в сторону высоких частот путем уменьшения емкости конденсатора C_4. Коррекция частотной характеристики в области низких частот осуществляется изменением емкости конденсатора C_3.



Синусоидальное модулирующее напряжение поступает от генератора через конденсатор C_5 в цепь базы транзистора T_4. Транзисторы T_2 и T_4 имеют общую эмиттерную нагрузку (T_3). Под воздействием модулирующего напряжения за счет смещения рабочей точки транзистора T_4 в линейном участке модуляционной характеристики изменяется величина тока через транзистор T_3.

Сигнал от датчика после предварительного усиления транзистором T_1 поступает в цепь базы транзистора T_2. В цепи коллектора T_4 выделяется модулированное напряжение. Коэффициент модуляции может изменяться практически от 0 до 100%. Частота модуляции эффективно подавляется Г-образным фильтром верхних частот, образованным конденсатором C_3 и индуктивностью обмотки *I* трансформатора Tp_1. С обмотки *II* снимается модулированное напряжение.

Выбор рабочих точек транзисторов T_2, T_4 на линейном участке модуляционной характеристики осуществляется подбором сопротивлений резисторов R_5, R_{10}. Переменный резистор R_2 изменяет амплитуду сигнала, резистор R_{13} определяет коэффициент модуляции, резистор R_{20} позволяет выбрать частоту модуляции от 5 до 8 *гц*.

Генератор собран по распространенной схеме и при точно выполненном монтаже наладки не требует. Резистором R_{12} подбирают необходимую амплитуду модулирующего напряжения для получения 100% модуляции.

Трансформатор Tp_1 выполнен на сердечнике Ш7×7 из феррита 1000НН. Обмотка *I* содержит 2500 витков, обмотка *II* — 1200 витков провода ПЭВ 0,05.

Питание приставки осуществляется от двух батарей типа «Крона», включенных последовательно.

А. АНДРЕЕВ

г. Ленинград

АМПЕРВОЛЬТМЕТР

В. ВЕРЮТИН

При помощи этого ампервольтметра можно измерять постоянное напряжение до 500 *в* (в диапазонах 0—0,5; 0—1; 0—5; 0—10; 0—50 и 0—500 *в*), постоянный ток до 5 *а* (в диапазонах 0—50 и 0—500 *мка* *); 0—5; 0—10; 0—50 и 0—500 *ма*; 0—5 *а*), а пользуясь специальной приставкой — амплитудное значение переменного напряжения от 0,5 до 200 *в*. Погрешность при измерении постоянного напряжения и тока не превышает 3% от предельного значения шкалы на данном диапазоне, при измерении же переменного напряжения в диапазоне до 1 *в*—5%, а в остальных диапазонах —3%. Прибор питается от одной батареи КБС-Л-0,50 или трех элементов 332 (ФБС-0,25) и потребляет ток 0,6 *ма*. Входное сопротивление прибора при измерении как постоянного, так и переменного напряжения — 1 *Мом/в* на всех диапазонах. Размеры прибора 195×135×50 *мм*, приставки для измерения переменных напряжений — 118×40×28 *мм*.

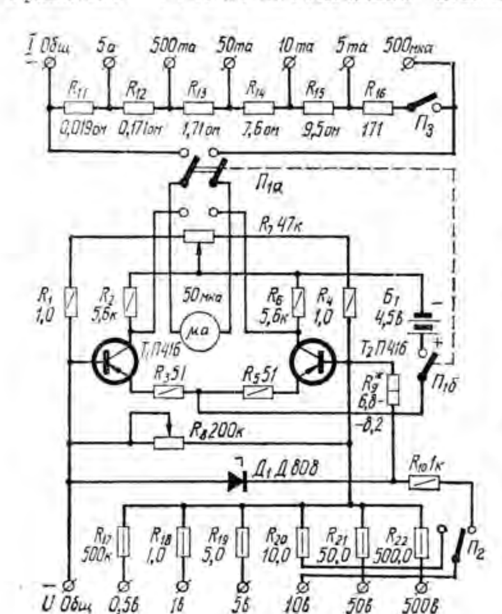


Рис. 1

Вольтметр (см. схему на рис. 1) состоит из мостового усилителя, собранного на транзисторах T_1 и T_2. В диагональ моста включен микроамперметр на 50 *мка*. Мост балансируется при помощи переменного резистора R_7. Для того чтобы вольтметром можно было измерять различные напряжения, установлены добавочные резисторы R_{17}—R_{22}. При измерениях силы тока к микроамперметру взамен мостового усилителя подключается универсальный шунт, состоящий из резисторов R_{11}—R_{16}.

При изменениях температуры окружающей среды коэффициент усиления мостового усилителя меняется. Для калибровки к входным гнездам вольтметра «$U_{общ}$» и «10 *в*» подключают внешний источник постоянного напряжения 9—18 *в* и переключают $П_2$ в правое (по схеме) положение. С кремниевого стабилитрона $Д_1$ стабилизированное напряжение подается на делитель, состоящий из постоянного резистора R_9 и переменного резистора R_8. Изменяя сопротивление R_8, добиваются, чтобы стрелка микроамперметра установилась на последнее деление. При этом вольтметр будет откалиброван. Схема приставки для измерения переменных напряжений изображена на рис. 2. Особых пояснений она не требует.

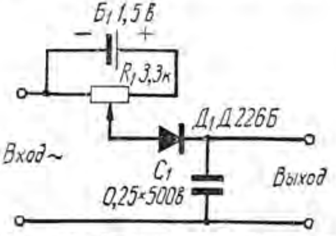


Рис. 2 Полярность батареи $Б_1$ нужно поменять на обратную.

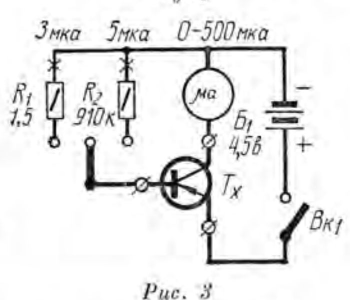


Рис. 3

Детали ампервольтметра размещены на плате размерами 130×140 *мм* из гетинакса толщиной 1,5 *мм*. Футляр прибора имеет размеры 195×135×50 *мм* и склеен также из гетинакса.

Транзисторы, используемые в ампервольтметре, должны иметь $B_{ст}$ не менее 80, и $I_{ко}$ не хуже 1 *мка*. Эти параметры у обоих транзисторов должны возможно меньше отличаться друг от друга. Для подбора идентичной пары транзисторов собирают прибор, схема которого показана на рис. 3. С помощью этого прибора определяют коллекторные токи транзисторов при токах базы 3 *мка* и 5 *мка*. Пользуясь полученными результатами, определяют $B_{ст}$ транзистора по формуле:

$$B_{ст} = \frac{I_{к2} - I_{к1}}{2},$$

где $I_{к2}$ — ток коллектора при токе базы 5 *мка*

$I_{к1}$ — то же при токе базы 3 *мка*

Обратный ток коллектора $I_{ко}$ можно измерить любым испытателем транзисторов. Донышки корпусов, выбранных транзисторов, склеивают, и в таком виде монтируют транзисторы на плате.

В ампервольтметре, изготовленном автором, применен самодельный трехклавишный переключатель, но вместо него можно применить тумблеры. В этом случае $П_{1а}$ и $П_{1б}$ лучше сделать раздельными.

Приставка для измерения переменных напряжений собрана в гетинаксовом корпусе размерами 118×40×28 *мм*. Она крепится к корпусу ампервольтметра двумя болтами. Выход приставки при измерениях соединяется с входными гнездами вольтметра. Диод $Д_1$ нужно подобрать с обратным током не более 0,01 *мк* при максимальном обратном напряжении.

Регулировку можно начинать не менее, чем через 3 *час* после того, как прибор будет смонтирован. Во время регулировки ампервольтметр нужно питать от свежей батареи. Начинать налаживание следует спустя 10—15 *мин* после включения питания, то есть тогда, когда в транзисторах окончатся переходные процессы, вызывающие уход стрелки микроамперметра с нуля. Налаживание прибора начинают с установки нуля вольтметра при помощи переменного резистора R_7. Затем калибруют вольтметр так, как описано выше. Одновременно подбирают сопротивление резистора R_9, которое зависит от напряжения на диоде $Д_1$. На время подбора на место R_9 нужно припаять переменный резистор сопротивлением 10 *Мом*, который потом заменяют постоянным.

Подбор добавочных и шунтирующих сопротивлений производится обычным, много раз описанным порядком.

Регулировка приставки для переменных напряжений сводится к уравнению показаний микроамперметра при измерениях одинаковых постоянных и переменных напряжений. Эту регулировку делают при помощи переменного резистора R_1 (рис. 2).

---

* Измерение токов в диапазоне 0—50 *мка* производится при разомкнутом переключателе $П_3$. В этом случае измеряемый ток подается непосредственно на рамку микроамперметра.

ТРАНЗИСТОРНЫЕ КОНДЕНСАТОРНЫЕ МИКРОФОНЫ

Инж. А. ДОЛЬНИК

Наряду с большими достоинствами, послужившими причиной широкого распространения ламповых конденсаторных микрофонов, им присущи и определенные недостатки. В первую очередь, это дороговизна и громоздкость, определяемая в основном питающим устройством, вес и габариты которого намного превышают вес и габариты самого микрофона с согласующим усилителем.

С появлением транзисторов удалось значительно снизить вес и габариты конденсаторных микрофонов, заменив все лампы полупроводниковыми приборами, а питающее устройство — небольшой гальванической батареей или аккумулятором. Однако низкое входное сопротивление и высокий уровень собственных шумов транзисторов не позволили использовать их в низкочастотных схемах согласующих усилителей конденсаторных микрофонов. В связи с этим пришлось вернуться к давно известным, но не нашедшим широкого применения схемам высокочастотных конденсаторных микрофонов. В промышленных образцах таких микрофонов удалось добиться удовлетворительных параметров, но ценой усложнения технологии их изготовления и налаживания. Существенным недостатком высокочастотных схем конденсаторных микрофонов является также невозможность дистанционного управления характеристиками направленности и применения сменных капсюлей.

Дальнейший прогресс в области транзисторной техники позволил вновь вернуться к низкочастотной схеме конденсаторного микрофона, поскольку некоторые типы полевых транзисторов, получившие в иностранной литературе индекс MOS — FET, подобно радиолампам, обладают высоким входным сопротивлением и малым уровнем собственных шумов.

На рис. 1 приведена упрощенная схема низкочастотного конденсаторного микрофона серии СМТ-40, выпускаемого фирмой «Schoeps». Микрофонный капсюль M подключен здесь к затвору n-канального полевого транзистора T_1, который соединен с обычным n-p-n транзистором T_2, работающим в согласующем каскаде.

Поляризующее напряжение не менее 60 *в* создается преобразователем $Пр$, состоящим из генератора, частотой 2 *Мгц* и диодного выпрямителя. Нагрузочным сопротивлением капсюля M служит высокоомный резистор R_1. Схема выходного каскада усилителя несимметрична, она имеет очень низкое внутреннее сопротивление (~10 *ом*), но благодаря большому усилению обеспечивает достаточно высокую чувствительность микрофона (15—20 *мв·м²/н*.

Схема усилителя (рис. 2) с симметричным выходом, но с несколько большим внутренним сопротивлением (~35 *ом*) и меньшим (на 2 *дб*) усилением, применяется в микрофонах серии СМТ-30 той же фирмы. Особенностью описанных микрофонов является отсутствие выходного трансформатора. Однако некоторые фирмы, в частности фирма «Neumann», применяют в своих микрофонах выходные трансформаторы. Для примера на рис. 3 изображена схема конденсаторного микрофона КМ-84, содержащего только один полевой транзистор. В этой схеме отсутствует и преобразовательный каскад, так как выбранное питающее напряжение — 48 *в* достаточно и для поляризации капсюля. Микрофон КМ-84 имеет симметричный выход сопротивлением 200 *ом*.

Обычно транзисторные микрофоны питаются от сухой батареи или аккумулятора, размеры которых позволяют разместить их в корпусе микрофона или в отдельном небольшом отсеке. Схемы разъемных блоков питания показаны на рис. 1 и 2 (правая часть). Неудобство такого вида питания заключается в необходимости периодически заменять батарею или заряжать аккумулятор, поскольку их емкости хватает примерно на 20—100 часов непрерывной работы.

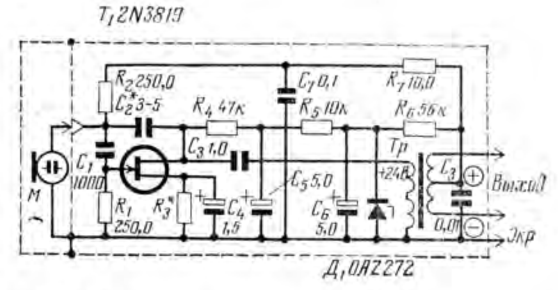


Рис. 3

Конденсаторные транзисторные микрофоны могут также питаться от внешней стационарной батареи большой емкости или от сети переменного тока через выпрямитель. Разработаны две схемы, не требующие дополнительных цепей питания, а использующие обычный двух-

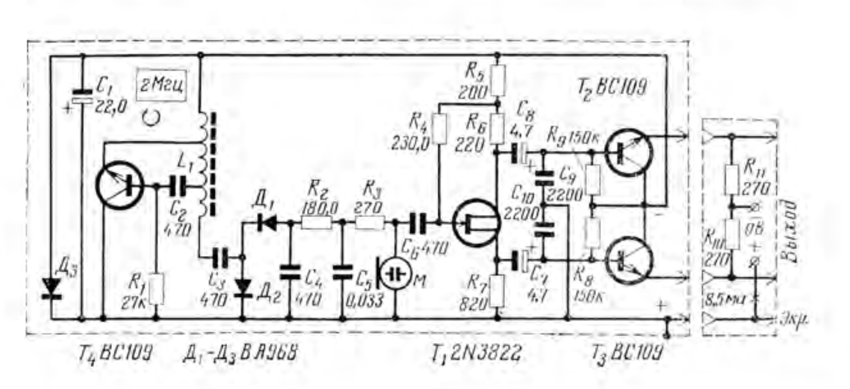


Рис. 2

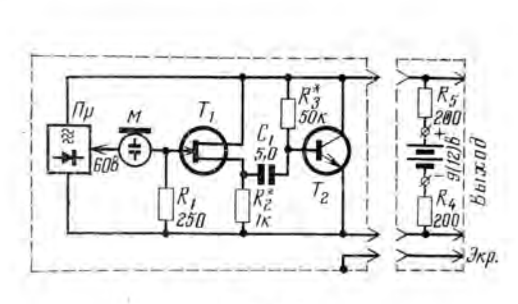


Рис. 1

Тип микрофона	Номинальн. диапазон частот, *гц*	Неравномерность, *дб*	Внутр. сопр. *ом*	Чувствит. на 1 *кгц*, *мв. м²/н*	Акуст. уров. шума, *дб*	Характер. направ.	Питание		Габариты, *мм*	Вес, *г*
							Напр., *в*	Ток, *ма*		
СМТ-44	40—16000	5	10	17	22	ОН	9—12	7—10	Ø20×125	80
СМТ-440	200—16000	10	10	19	21	ОН	9—12	7—10	Ø20×125	80
СМТ-441	40—16000	8	10	19	21	ООН	9—12	7—10	Ø20×125	80
СМТ-46	40—16000	4	10	11	26	ОН; НН; ДН [1]	9—12	7—10	Ø20×140	
U-77	40—16000	5	200	50	21	ОН; НН; ДН [1]	12	7	Ø56×200	550
КМ-73	20—20000	8	200	30	26	НН	12	7	Ø21/24×145 [2]	90
КМ-74	40—20000	6	200	30	26	ОН	12	7	Ø21/24×145 [2]	90
КМ-75	40—20000	14 [3]	200	25	27	ОН	12	7	Ø21/24×145 [2]	90
КМ-76	40—20000	4	200	28	27	ОН; НН; ДН [1]	12	7	Ø21/46×175	220
U-87	40—16000	5	200/50	10	26	ОН; НН; ДН [1]	48	0,4	Ø56×200	550
КМ-83	20—20000	8	200/50	10	25	НН	48	0,4	Ø21×101	80
КМ-84	40—20000	7	200/50	10	25	ОН	48	0,4	Ø21×101	80
КМ-85	40—20000	14 [3]	200/50	10	25	ОН	48	0,4	Ø21×101	80
КМ-86	40—20000	4	200/50	7	28	ОН; НН; ДН [1]	48	0,4	Ø21/46×175	200
КМ-88	40—16000	8	200/50	7	28	ОН; ДН [1]	48	0,4	Ø21×142	100
KML	40—20000	14 [3]	50	9	26	ОН	48		Ø21×80	50

Условные обозначения характеристики направленности: ОН—однонаправленная (кардиоида), НН—ненаправленная (круговая), ДН—двунаправленная (восьмерка), ООН—остронаправленная.

Примечания: 1. Переключатель характеристик направленности установлен в корпусе микрофона; данные указаны для кардиоиды (ОН). 2. Корпус имеет ступенчатый профиль. 3. Спад чувствительности в области низших частот (от 300 *гц* и ниже — 4—5 *дб/октаву*). Микрофоны предназначены для речевых передач и репортажей.

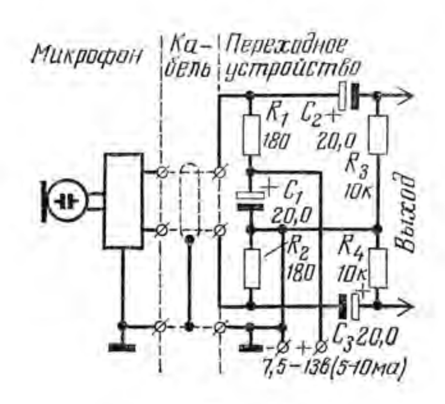


Рис. 4

жильный экранированный кабель, по которому подается звуковой сигнал от микрофона к микшерскому пульту. В первой схеме (рис. 4) напряжение питания подается в обе жилы через развязывающие фильтры, устраняющие фон и другие помехи в цепи питания. Вторая, так называемая фантомная схема питания (рис. 5), значительно проще. В ней один полюс батареи подключается к симметричному делителю, а второй — к экрану кабеля. Эта схема требует симметричного выхода с микрофонного усилителя и такого же входа на микшерском пульте. Она позволяет при питающем напряжении 48 *в* исключить из схемы микрофона каскад генератора-преобразователя.

Такое упрощение достигается ценой снижения чувствительности микрофона, поэтому существует тенденция стандартизовать питающее напряжение транзисторных конденсаторных микрофонов в пределах 12—24 *в*. При этом учитывается перспектива применения электретов в качестве звукоприемников, не требующих поляризационного напряжения.

Основные электроакустические и конструктивные данные некоторых типов микрофонов на полевых транзисторах, выпускаемых фирмами «Schoeps» (серия СМТ) и «Neumann» (серии КМ и U), приведены в таблице. Как видно из таблицы, их электроакустические параметры соответствуют требованиям, предъявляемым к высококачественным студийным микрофонам, и мало отличаются от аналогичных ламповых. Однако более экономичное питание, компактная конструкция и ряд эксплуатационных удобств позволяют предположить, что описанные транзисторные микрофоны получат в ближайшее время самое широкое распространение.

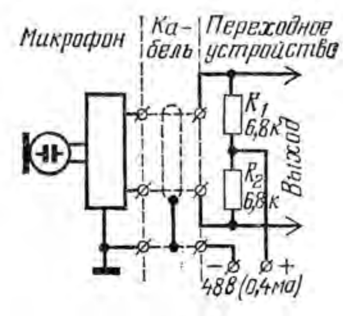


Рис. 5

Статья составлена по материалам журналов «Technische Mitteilungen des RFZ» Sept. 1968 Heft 3; «Revue du Son» № 180 avril 1968, и каталогов фирм «Neumann», «Schoeps» и «Sennheiser».



РАЗМЕТКА ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

При изготовлении шасси, монтажных плат и планок из листовых материалов все разметочные линии целесообразно предварительно выполнить на листе плотной бумаги. Полученный таким образом трафарет наклеить с помощью нескольких капель резинового клея на заготовку и острым шилом или керном — в зависимости от свойств материала — перенести все центры отверстий и узловые точки контура на заготовку. После этого трафарет удаляют и производят обработку детали.

ФИКСАЦИЯ СЕРДЕЧНИКОВ

Сердечники типа СЦР в каркасах катушек индуктивности обычно фиксируют специальной мастикой. Для подстройки индуктивности катушки в процессе эксплуатации эту мастику необходимо предварительно подогревать, иначе возможна поломка сердечника.

Для фиксации положения таких сердечников можно использовать полоску из полиэтиленовой пленки подходящей толщины, опустив ее в каркас перед ввинчиванием сердечника. При ввинчивании сердечника пленка выберет зазор в резьбе и не позволит ему самопроизвольно перемещаться.

Москва

В. ФРОЛОВ

Приборы для проверки транзисторов

Прибор, схема которого изображена на рис. 1, предназначен для определения коэффициента усиления B транзисторов путем сравнения их с транзистором, B которого точно известен. Измерение B производят следующим образом: поворачивают движок потенциометра R_2 до тех пор, пока стрелка вольтметра (на 0,2—0,3 *в*) не установится на нуль. Тогда коэффициент

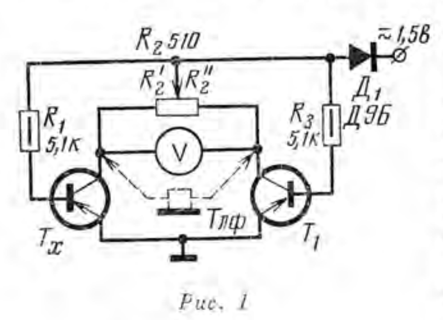


Рис. 1

усиления B_x измеряемого транзистора можно определить по следующей формуле:

$$B_x = B_1 \frac{R_2'}{R_2''}$$

где B_1 — известный коэффициент усиления транзистора T_1

R_2' — сопротивление левого (по схеме) плеча потенциометра R_2 (от левого вывода до движка).

R_2'' — сопротивление правого по схеме плеча потенциометра R_2 (от движка до правого вывода).

Если потенциометр R_2 имеет линейную зависимость сопротивления от угла поворота движка (группа A), то его шкалу можно разделить на равные деления и подставлять в формулу вместо сопротивлений числа делений левого и правого плечей.

Для уменьшения погрешности при определении B сопротивления резисторов R_1 и R_3 должны отличаться друг от друга не более, чем на 1%.

Если питать прибор от источника переменного напряжения 1,5 *в* частотой 50 *гц*, то вместо вольтметра можно включить высокоомные головные телефоны. Тогда движок R_2 поворачивают до минимальной слышимости в них фона частоты 50 *гц*.

Протвино,
Московск. обл.

А. СЕРОВ

Прибор т. Серова был построен и испытан в лаборатории журнала «Радио». Он работал вполне удовлетворительно, однако пользоваться им было не совсем удобно из-за необходимости производить расчет по формуле. Поэтому схема прибора была изменена так, чтобы B измеряемого транзистора можно было непосредственно прочесть на шкале миллиамперметра. Измененная схема приведена на рис. 2. В приборе применен миллиамперметр М358 на 1—0—1 *ма* (с нулем посредине шкалы). Переменный резистор R_5— проволочный, типа ПП-1. Он служит для калибровки прибора при изменении напряжения источника питания и параметров транзистора T_1. Этот транзистор может быть любого типа, но обязательно с коэффициентом усиления B-50. На шкале миллиамперметра, кроме имеющейся, наносят вторую градуировку от нуля на левом конце шкалы до 100 на правом конце ее.

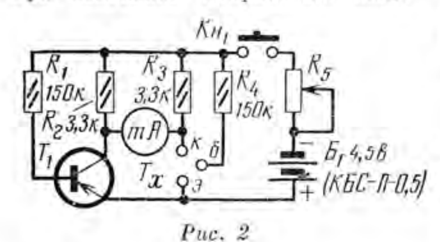


Рис. 2

Перед измерениями прибор необходимо откалибровать. Для этого, не присоединяя транзистор, B которого нужно определить, нажимают кнопку $Кн_1$. Если при этом стрелка миллиамперметра отойдет от нуля, то ее возвращают на нуль, поворачивая движок потенциометра R_5. Затем вставляют в гнезда выводы электродов измеряемого транзистора и отсчитывают по второй градуировке шкалы миллиамперметра коэффициент усиления этого транзистора.

С. ИВАНОВ

Универсальный прибор, схема которого изображена на рис. 3, позволяет измерять следующие параметры транзисторов: обратный ток эмиттера $I_{эо}$, обратный ток коллектора $I_{ко}$, начальный ток коллектора $I_{кн}$, статический коэффициент усиления B. Кроме того, при помощи этого прибора можно определять зависимость тока коллектора от тока базы, а также проверять наличие и мощность генерации транзистора на четырех фиксированных частотах: 500 и 1 500 *кгц*, 5 и 10 *Мгц*. Прибор позволяет проверять как маломощные, так и мощные транзисторы типов *p-n-p* и *n-p-n*. Прибор питается от двух элементов 332 (ФБС-0,25), включенных последовательно. Размеры прибора 215×125×85 *мм*.

Параметры $I_{эо}$, $I_{ко}$, $I_{кн}$ измеряют, пользуясь общепринятыми схемами, которые получают путем коммутации цепей прибора при помощи переключателя $П_5$. Для измерения коэффициента усиления B устанавливают переключатель $П_5$ в положении «$I_{кн}$» и нажимают кнопку $Кн_1$. При проверке генерации испытуемый транзистор включается как генератор с трансформаторной связью. Генерируемый сигнал выпрямляется диодом $Д_1$, постоянная составляющая выпрямленного ВЧ напряжения проходит через измерительный прибор и заставляет его стрелку отклониться. По величине отклонения стрелки можно приблизительно судить о мощности генерируемых колебаний. При проверке генерации ток базы остается таким же, который был установлен ранее для измерения B, но может быть изменен в небольших пределах для возможности определения возбуждения транзистора на частотах, где генерация при нормальном токе базы отсутствует.

Катушки прибора наматывают в один слой виток к витку попарно (L_1 и L_2, L_3 и L_4, L_5 и L_6, L_7 и L_8) на каркасах диаметром 10 *мм* и высотой 15 *мм*. Расстояние между катушками, намотанными на одном каркасе — 1,5—2 *мм*. Намоточные

Таблица 1

Обозначение катушек по схеме	Число витков	Провод: марка и диаметр, *мм*
L_1	160	ПЭЛШО 0,1
L_2	35	»
L_3	75	»
L_4	18	»
L_5	20	ПЭЛ 0,5
L_6	6	»
L_7	9	ПЭЛ 0,8
L_8	3	ПЭЛ 0,5

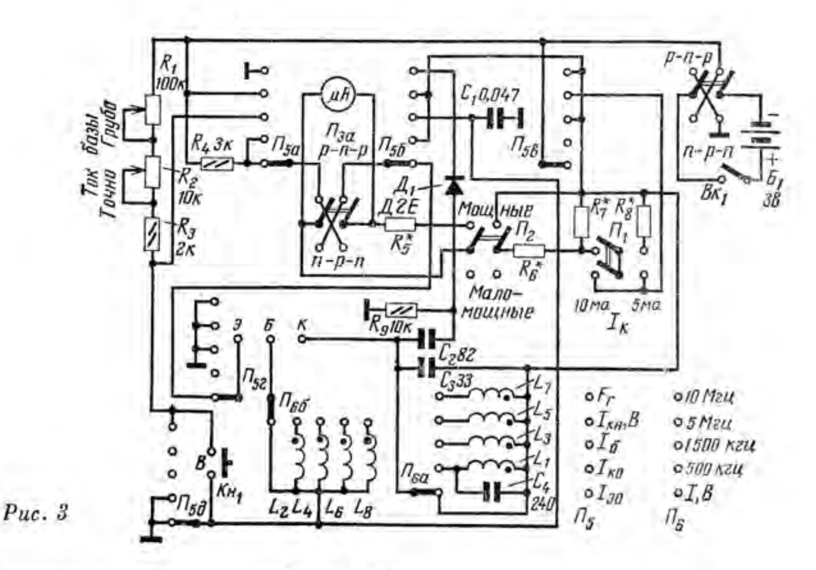


Рис. 3

данные приведены в табл. 1. Сердечников катушки не имеют.

В приборе применен микроамперметр М-265 на 100 *мка*. Можно использовать также М-24, М-494 и другие, но обязательно на 100 *мка*. В схеме прибора на рис. 3 не указаны сопротивления резисторов R_5, R_6, R_7 и R_8 по той причине, что они зависят от сопротивления рамки примененного микроамперметра, так как служат для него шунтами. Эти резисторы подбирают следующим образом: сначала по отдельности R_5, R_7 и R_8 соответственно так, чтобы стрелка микроамперметра отклонялась полностью при токах 1,10 и 5 *ма*. Затем подключают параллельно микроамперметру подобранные R_5 и R_7 и, не отсоединяя их, изменяют R_6 до полного отклонения стрелки при 100 *ма*.

В качестве $П_1$ и $П_2$ применены одинарные тумблеры ТП, а в качестве $П_3$— два таких тумблера, ручки которых спарены. Переключатели $П_5$ и $П_6$— галетные на пять положений. Емкость конденсатора C_1 можно уменьшать до 0,022 *мкф*, а C_2— увеличить до 100 *пф*. Диод $Д_1$ можно заменить Д2Д, Д2Ж, Д9Д, Д9Е.

Порядок работы с прибором следующий. Перед тем, как присоединить к прибору проверяемый транзистор, устанавливают его тип (*p-n-p* или *n-p-n*), мощность (маломощный или мощный) и частотность (НЧ или ВЧ). Смотря по типу транзистора и его мощности переключают $П_3$ и $П_2$ в соответствующее положение. Переключатель $П_1$ перед измерениями должен обязательно находиться в положении «10 *ма*», а $П_6$— в положении «*I*, *B*». Вставляют выводы электродов проверяемого транзистора в соответствующие гнезда (для мощных транзисторов лучше сделать переходные проводники с зажимами типа «крокодил») и при помощи $Вк_1$ включают питание.

Для проверки $I_{эо}$, $I_{ко}$, $I_{кн}$ переключатель $П_5$ устанавливают в соответствующее положение, а $П_6$— в положение «*I*, *B*» и прочитывают показания на шкале микроамперметра.

В зависимости от измеряемого параметра и мощности проверяемого транзистора цена шкалы микроамперметра будет различной и прочитанные показания следует умножить на тот или иной коэффициент (см. табл. 2).

Перед измерением *B* необходимо, предварительно повернув $П_5$ в положение «$I_б$», при помощи переменных резисторов R_1 и R_2 установить нужный ток базы, равный для маломощных ВЧ транзисторов 50 *мка*, НЧ транзисторов 100 *мка* и мощных транзисторов 1 *ма* (табл. 2). Затем $П_5$ переключают в положение «$I_{кн}$, *B*», нажимают кнопку $Кн_1$ и замечают показание микроамперметра, которое будет равно значению *B*.

Измерения $F_г$ следует проводить, начиная с самой низкой частоты, то есть 500 *кгц*. Если при переключении $П_6$ на какую-либо высшую частоту стрелка микроамперметра не отклоняется, то проверяемый транзистор нельзя ставить в каскад, который работает на таких частотах.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Положения переключателей		Ток базы, установленный для измерения *B*	Цена всей шкалы микроамперметра	Коэффициент, на который следует умножить показания микроамперметра
	$П_1$	$П_2$			
$I_{эо}$, $I_{ко}$	Безразл.	Маломощн.	—	100 *мка*	×1
»	»	Мощный	—	1 *ма*	×10
$I_{кн}$	5 *ма*	Маломощн.	—	5 *ма*	×50
»	10 *ма*	»	—	10 *ма*	×100
»	10 *ма*	Мощный	—	100 *ма*	×1 000
$I_б$	Безразл.	Маломощн.	—	100 *мка*	×1
»	»	Мощный	—	1 *ма*	×10
B	5 *ма*	Маломощн.	50 *мка*	100	×1
»	10 *ма*	»	50 *мка*	200	×2
»	5 *ма*	»	100 *мка*	50	×0,5
»	10 *ма*	»	100 *мка*	100	×1
»	10 *ма*	Мощный	500 *мка*	200	×2
»	10 *ма*	»	1 *ма*	100	×1

Когда во время проверки мощного транзистора невозможно установить ток базы 1 *ма*, это значит, что нужно заменить элементы питания прибора.

Рязань **Инж. В. ЕРЕМИН**

„ПЛОВДИВ"

Так называется новый Болгарский диплом. Свое название он получил в честь города Пловдива, международные ярмарки которого пользуются большой популярностью во многих странах мира.

Радиолюбителям Европы, желающим получить его, необходимо: провести связи с 5-ю различными радиолюбительскими станциями Пловдива и 10-ю радиостанциями, находящимися в городах других стран, но также известных своими международными ярмарками.

Для радиолюбителей других континентов — 3 QSO с радиостанциями г. Пловдива и 5 QSO с радиостанциями ярмарочных городов мира.

В зачет принимаются связи, проведенные телеграфом, телефоном, SSB и смешанные на любых любительских диапазонах.

Засчитываются связи, установленные после 1 января 1968 года.

Заявку с приложением QSL следует высылать через Центральный радиоклуб СССР (Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88).

Сообщаем, в Пловдиве работают радиостанции: LZ1AC, LZ1BK, LZ1CB, LZ1CD, LZ1CF, LZ1CK, LZ1CR, LZ1CU, LZ1CS, LZ1CW, LZ1EM, LZ1DC, LZ1JM, LZ1YW, LZ1ZA, LZ1ZW, LZ1KAZ, LZ1KAI, LZ1KSP.

Известные международные ярмарки проводятся в городах: Париж, Нюрнберг, Лейпциг, Парма, Познань, Измир, Брно, Франкфурт, Вена, Линц, Утрехт, Ницца, Варшава, Дамаск, Турин, Верона, Монако, Дюссельдорф, Лион, Мец, Люксембург, Барселона, Триест, Рим, Осака, Загреб, Тулуза, Салоники, Марсель, Брюссель, Флоренция, Ганновер, Валенсия, Палермо, Лиссабон, Хельсинки, Стокгольм, Гётеборг, Нови-Сад, Будапешт, Белград, Богота, Страсбург, Колон, Триполи, Оффенбах, Мюнхен, Мальта, Лилль, Бари, Больцано, а также в Тунисе и Алжире.

Ю. ЗИНЧЕНКО (UV3GD)

Для большинства любителей музыки УКВ радиовещание является пока единственным источником высококачественных звуковых программ. Однако серийно выпускаемые бытовые радиоприемники с УКВ диапазоном не всегда обеспечивают высокое качество воспроизведения. Объясняется это, в основном, низкой стабильностью частоты гетеродина, из-за чего в процессе прослушивания передачи приходится постоянно подстраивать приемник. Для устранения этого недостатка необходима автоматическая подстройка частоты гетеродина.

УКВ приемник с электронной настройкой и автоматической подстройкой частоты гетеродина был описан Р. Терентьевым в журнале «Радио», 1969 г., № 8. Одной из особенностей этого приемника является автоподстройка частоты гетеродина не только по постоянной, но и по переменной составляющей сигнала. Это уменьшает результирующую девиацию промежуточной частоты, что позволяет сузить полосу пропускания фильтров усилителя ПЧ и тем самым повысить помехоустойчивость приемника. Кроме того, при автоподстройке частоты гетеродина по переменной составляющей сигнала, появляется возможность работать только на линейном участке дискриминационной характеристики детектора, что значительно снижает нелинейные искажения и, следовательно, улучшает качество звуковоспроизведения. Это обстоятельство особенно важно при приеме стереофонических передач в УКВ-ЧМ диапазоне.

В публикуемой ниже статье описывается УКВ приемник с кнопочной электронной настройкой и автоматической подстройкой частоты гетеродина как по постоянной, так и по переменной составляющей. При разработке этого приемника обращалось внимание не только на качество приема, но и на простоту изготовления, эксплуатационную надежность приемника и возможность его повторения радиолюбителями.

Слово москвичам

УКВ приемник с фиксированной настройкой

Инж. В. ГУБАРЧУК, канд. техн. наук В. ПСУРЦЕВ

Приемник рассчитан на прием программ УКВ-ЧМ радиостанций в диапазоне частот от 65 до 75 *Мгц*. Нелинейные искажения демодулированного сигнала при максимальной девиации 75 *кгц* и входном сигнале свыше 100 *мкв* на верхней частоте диапазона не превышают 2,1%, на более низких частотах — 1,5%. Выходное напряжение изменяется менее, чем на 3 *дб*, при изменении входного сигнала более, чем на 60 *дб* (1000 раз) и равно при девиации $\Delta f = 50$ *кгц* на верхней частоте диапазона 3,15 *в*, а на нижней — 1,05 *в*. Зависимость выходного напряжения от входного на краях диапазона приведена на рис. 1.

Для повышения эксплуатационных удобств используется фиксированная кнопочная настройка. Она удобна тем, что при переходе на другую программу избавляет от необходимости каждый раз точно подстраивать приемник, добиваясь неискаженного приема. Исчезает также неприятный шум, возникающий при обычной плавной перестройке приемника. В сочетании с автоподстройкой кнопочная фиксированная настройка гарантирует высокое качество приема на всех программах. Число фиксированных положений определяется числом принимаемых в данной местности УКВ программ. Переключатель программ может быть расположен в любом месте радиокомплекса на произвольном расстоянии от приемника.

Принципиальная схема

Внешне схема приемника (рис. 2) напоминает схему приемника Р. Терентьева. Однако имеется ряд существенных отличий, которые повышают качество приема и упрощают его изготовление и настройку. Полоса пропускания усилителя ПЧ оставлена такой же, как и в обычном УКВ приемнике. Это значительно облегчило настройку усилителя и позволило применить стандартные фильтры ПЧ. Для повышения устойчивости усилителя ВЧ используется частичное включение входного и анодного контуров. Благодаря этому значительно повышается избирательность по зеркальному каналу, с которым совпадает сигнал третьей телевизионной программы. Применена более простая и очень эффективно работающая симметричная схема диодного ограничителя ($Д_5$, $Д_6$). Для электронной перестройки и автоподстройки используется не пять, а только три варикапа.

Колебательные контуры усилителя ВЧ и контур гетеродина перестраиваются при помощи варикапов $Д_2$, $Д_3$, $Д_4$ (Д901В). Управляющее напряжение на эти варикапы подается через резисторы R_5, R_7, R_8 от потенциометров плавной или фиксированной настройки (R_{29} — R_{34}). Управляющее напряжение получается при делении этими потенциометрами опорного напряжения, источником которого является стабилитрон $Д_1$ (Д817Б) с напряжением стабилизации около 75 *в*. Можно использовать и газоразрядный стабилитрон с таким же номинальным напряжением (СГ2С). Цепочка $R_2C_3C_4$ подавляет флюктуации опорного напряжения, которые могут модулировать частоту гетеродина. Для повышения стабильности частоты гетеродин также питается стабилизированным напряжением. Связь гетеродина с преобразователем частоты емкостная и легко регулируется при настройке конденсатором C_9. Усилитель ПЧ содержит стандартные одноконтурные фильтры. Частотный детектор собран также на стандартном фильтре. В данном случае применяется дискриминатор, а не дробный детектор, так как дискриминатор более прост в настройке и менее критичен к выбору диодов. Большая чувствительность дискриминатора к амплитудной модуляции компенсируется двухсторонним ограничителем на диодах $Д_5$, $Д_6$. Достоинства такого ограничителя заключаются в простоте и хорошей симметричности, благодаря чему практически при любом уровне входного сигнала к дискриминатору подводится постоянное по амплитуде напряжение порядка 0,7—1 *в*, определяемое

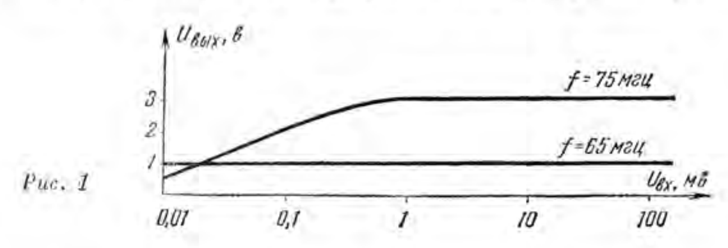


Рис. 1

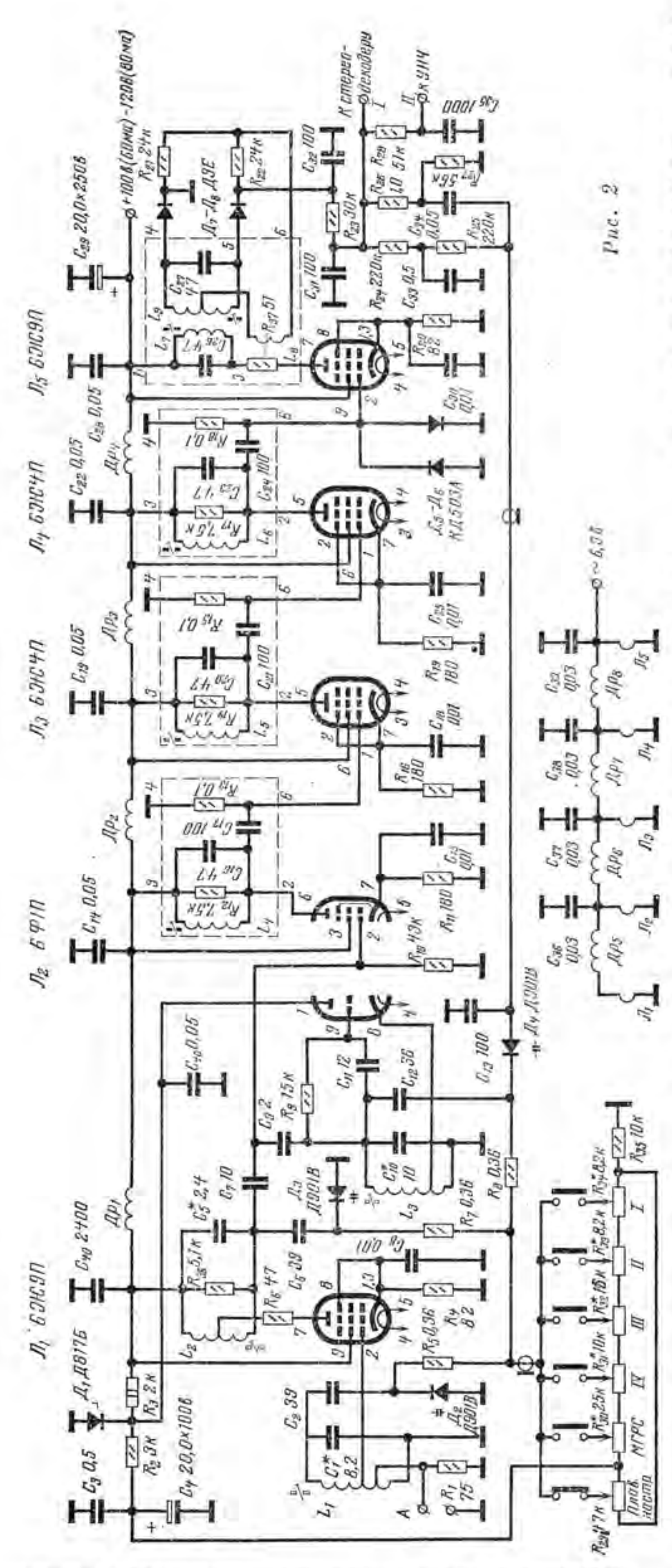


Рис. 2

только характеристиками применяемых кремниевых диодов (рис. 3). Ослабление 60% амплитудной модуляции в приемнике с таким ограничителем достигает 38 *дб* (почти 70 раз). Благодаря хорошему ограничению выходное напряжение постоянно, что позволяет обойтись без АРУ.

Приемник имеет два выхода, сигнал с первого выхода подается на вход стереодекодера при приеме стереопрограммы (см. «Радио», 1969, № 3). Сигнал со второго выхода после дополнительной фильтрации фильтром R_{28}, C_{35} со стандартной постоянной времени 50 *мксек* подводится к усилителю НЧ. Постоянная составляющая сигнала (пропорциональная расстройке) выделяется *RC* фильтром R_{24}, C_{33} и через резистор R_{25} подается на варикап гетеродина. Часть переменной составляющей сигнала с делителя R_{26}, R_{27} через конденсатор C_{34} также подается на варикап гетеродина.

Выпрямитель приемника может быть собран по любой стандартной схеме, он должен давать постоянное напряжение 100—120 *в* при токе 60—80 *ма*.

Для разделения каскадов по высокой частоте и исключения возбуждения анодное и накальное напряжения подаются через *LC* фильтры.

Конструкция и детали

Опыт показывает, что конструкция шасси и монтаж во многом определяют качество и надежность работы приемника. Нужно сразу исключить саму возможность самовозбуждения с тем, чтобы потом не тратить много времени и сил на его устранение. Исходя из этих соображений, приемник смонтирован на узком прямоугольном шасси, все лампы расположены в линейку, ламповые панельки экранированные. Шасси изготовлено из белой жести, заземления сделаны непосредственно у ламповых панелей. Между каскадами установлены перегородки. Они не только уменьшают связь между каскадами, но и делают шасси более прочным. Перегородки проходят посредине ламповых панелек, разделяя их на две части: сеточную и анодную. Один из выводов накала и центральный крепежный вывод панельки припаяны прямо к перегородке. Перегородку над лампой 6Ф1П можно не делать. Если у радиолюбителя не окажется нужного листа жести размером 150×430 *мм*, то шасси можно сделать из любого другого материала (тонкой латуни, оцинкованного железа, алюминия). К шасси из оцинкованного железа и латуни припаивать детали следует более мощным паяльником (90 *вт*) и в качестве флюса использовать не канифоль, а раствор хлористого цинка, слегка смачивая им нужное место шасси перед пайкой. Алюминиевое шасси изготавливают совершенно также, но вдоль шасси сверху и снизу прокладывают полоски жести шириной примерно два сантиметра и к ним припаивают все детали каскадов. Расположение основных деталей приемника на шасси показано на 3-й стр. вкладки.

Дроссели анодных и накальных развязывающих фильтров намотаны на резисторах типа ВС 1—2 *вт* (свыше 1 *ком*). Накальные дроссели $Др_5 - Др_8$ намотаны проводом ПЭВ-0,71 в один слой до заполнения, анодные $Др_1 - Др_4$ — проводом ПЭВ — 0,2. Конденсаторы фильтров находятся внутри шасси и припаяны непосредственно к выводам экранных сеток и накальным выводам ламп. Контуры фильтров ПЧ на частоту 6,5 *Мгц* рекомендуется использовать от телевизоров «Старт». Они удобны тем, что в случае надобности позволяют снимать экран, не выпаивая весь контур. Выводы экранов фильтров ПЧ припаивают к шасси. Вырезы в шасси для этих фильтров показаны на эскизном чертеже (см. вкладку).

Катушки входного, анодного и гетеродинного контуров L_1, L_2, L_3 намотаны на каркасах высокочастотных контуров телевизора «КВН-49» медным посеребренным проводом диаметром 0,5 *мм*. Диаметр каркаса

9 *мм*, шаг намотки 1,5 *мм*, сердечник латунный. Катушка входного контура имеет 7 витков, отводы (снизу по схеме) от 0,5 и 2 витка. Катушка анодного контура L_2 имеет также 7 витков, отвод от 2,5 витка. Катушка гетеродинового контура имеет 6 витков, отвод от 2 витка. Для этих контуров можно применять любые другие катушки, необходимо только, чтобы индуктивность L_1, L_2 равнялась 0,25 *мкгн*, а индуктивность L_3 — 0,22 *мкгн*. При отсутствии ламп 6Ж9П и 6Ж4П можно применить 6Ж5П и 6К4П, 6Ж1П соответственно.

Настройка приемника

Использование стандартных фильтров ПЧ облегчает настройку приемника. Ее начинают с дискриминатора. Для этого на управляющую сетку лампы $Л_5$ (на диоды $Д_5$, $Д_6$) от генератора стандартных сигналов (ГСС-6, ГЧ-3, ГЧ-42) подают синусоидальное напряжение 0,1 *в* частотой 6,5 *Мгц*. К выходу I подключают вольтметр постоянного тока со входным сопротивлением не менее 100 *ком*. Вращая сердечник катушки L_9, добиваются равенства нулю выходного напряжения. Затем, меняя в обе стороны частоту генератора, проверяют симметричность дискриминационной характеристики. В случае неравенства максимальных значений положительной и отрицательной ветви, вращая сердечник катушки L_7, добиваются полной симметричности кривой.

Усилитель ПЧ настраивают, начиная с последнего каскада. На управляющую сетку лампы $Л_4$ подают напряжение частотой 6,5 *Мгц*. Ламповый вольтметр переменного тока подключают к аноду лампы $Л_5$. Контур L_7, C_{26} шунтируют резистором 1 *ком*. Вращая сердечник катушки L_6, добиваются максимума показаний вольтметра. Амплитуда напряжения генератора 6,5 *Мгц* должна быть такой, чтобы напряжение на аноде лампы $Л_5$ не превышало 5 *в*. Далее для настройки остальных контуров ПЧ (L_5C_{20} и L_4C_{16}) напряжение генератора 6,5 *Мгц* подают вначале на первую сетку лампы $Л_3$, а затем на управляющую сетку пентодной части $Л_2$. При этом каждый раз соответственно уменьшают амплитуду колебаний. Настроив усилитель ПЧ, еще раз проверяют симметричность дискриминационной кривой при малом (около 10 *мкв*) и большом (1 *мв*) сигнале 6,5 *Мгц* на входе преобразовательной лампы $Л_{2б}$. Если при сильном сигнале дискриминационная характеристика становится очень несимметричной, то подбирают диоды $Д_5$, $Д_6$ с более одинаковыми характеристиками.

При настройке усилителя ВЧ необходимо сорвать колебания гетеродина, для чего достаточно снять на-

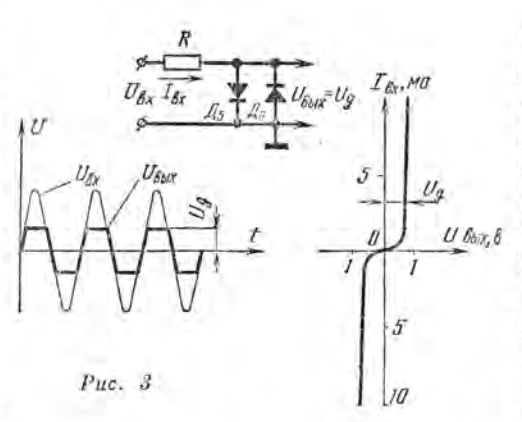


Рис. 3

пряжение питания с анода триодной части лампы $Л_2$. Последовательно с контуром L_4C_{16} включают резистор сопротивлением 1 *ком* и подключают к аноду смесителя ламповый вольтметр переменного тока. Катушку L_1 отсоединяют от первой сетки лампы $Л_1$, и на эту сетку подают непосредственно напряжение с частотой 65 *Мгц* от УКВ сигнал-генератора. Далее потенциометр плавной настройки R_{29} ставят в такое положение, при котором на варикапы подается минимальное напряжение (10—15 *в*). Вращая латунный сердечник катушки L_2, добиваются максимального показания лампового вольтметра. Затем перестраивают сигнал-генератор на частоту 74 *Мгц*, соответствующую концу УКВ диапазона. Движок потенциометра R_{29} переводят в положение, соответствующее максимальному напряжению (50—60 *в*). Подбирают такую емкость конденсатора C_5, чтобы максимум усиления получался на частоте 74 *Мгц*. Если при этом пришлось сильно изменить емкость конденсатора C_5, то подстройку в начале и конце диапазона повторяют. Входной контур L_1C_1 настраивают аналогичным способом. При этом напряжение сигнал-генератора (0,1 *в*) подают на антенный вход. Контур L_2C_5 необходимо зашунтировать резистором 1 *ком*.

Если в распоряжении радиолюбителя имеется генератор качающейся частоты, то настройка дискриминатора, усилителя ПЧ и усилителя ВЧ значительно облегчается, последовательность же ее сохраняется прежней.

Для настройки гетеродина необходимо восстановить его анодное питание, отключить автоподстройку, закоротив конденсатор C_{33} и отсоединив один конец резистора R_{26}. Затем к выходу приемника подключают вольтметр постоянного тока, а на антенный вход подают напряжение сигнал-генератора (500 *мкв*). Потенциометр R_{29} ставят в положение минимального напряжения. Изменяя частоту сигнал-генератора, определяют частоту нуля дискриминационной характеристики. Если эта частота, например, меньше 65 *Мгц*, то вворачивая латунный сердечник катушки L_3 повышают ее до 65 *Мгц*. Верхний конец диапазона устанавливают, изменяя емкость конденсатора C_{10}. После этого восстанавливают цепь автоподстройки частоты и на этом заканчивают настройку приемника.

При отсутствии генератора УКВ сигналов можно настроить усилитель ВЧ и гетеродин непосредственно по принимаемым станциям. При этом полезно знать частоты местных УКВ радиостанций. Включив антенну, настраивают сначала гетеродин, начиная с нижнего конца диапазона. После настройки гетеродина подстраивают контуры ВЧ усилителя, постепенно уменьшая длину провода, служащего антенной.

Радиолюбители, живущие в окрестностях Москвы, при настройке приемника могут руководствоваться известными частотами московских УКВ радиостанций. Первая программа работает на частоте 66,44 *Мгц*, вторая «Маяк» — 67,22 *Мгц*, третья — 68,84 *Мгц*, четвертая — 69,80 *Мгц*, стереопрограмма — 72,14 *Мгц* (по воскресеньям) и московская городская сеть — 72,92 *Мгц*. Настроив приемник, устанавливают потенциометры фиксированной настройки R_{30} — R_{34} в такое положение, при котором при приеме каждой станции постоянное напряжение на выходе дискриминатора равняется нулю.

Длительная эксплуатация описанного приемника подтвердила хорошую стабильность фиксированной настройки и высокое качество воспроизведения, что позволяет использовать его и для приема стереопрограмм. Для этого к нему нужно подключить стереодекодер, собранный, например, по схеме, описанной в журнале «Радио», 1969, № 3.

ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ

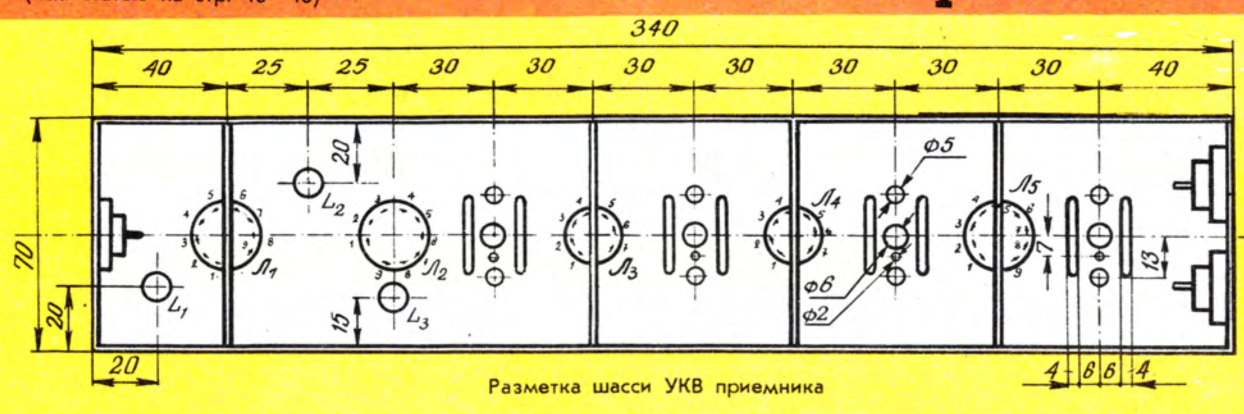
Учащиеся средней школы № 3 села Воронцовка Ейского района Краснодарского края просили оказать им помощь в организации радиокружка. Письмо было направлено в Ейский районный комитет ДОСААФ. Как сообщает редакции председатель этого комитета ДОСААФ И. Каструбин, сейчас в школе № 3 радиокружок организован, руководит им опытный преподаватель физики Н. Пузаков.



Размещение деталей на шасси УКВ приемника

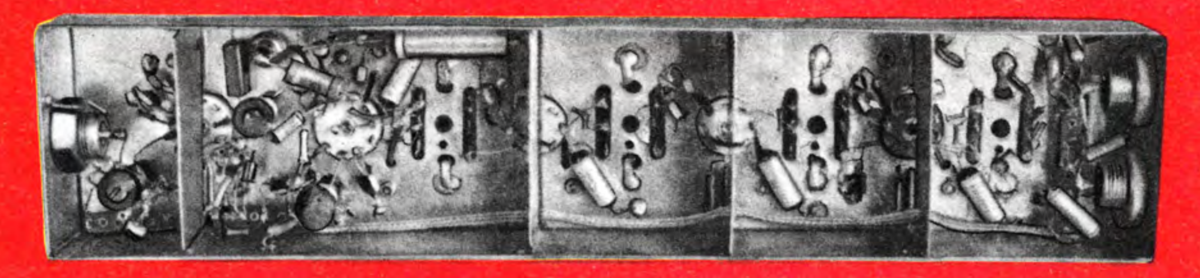
(См. статью на стр. 46—48)

УКВ приемник



Разметка шасси УКВ приемника

с фиксированной настройкой



Монтаж УКВ приемника



Монтажная плата приемника и дешифратора

Слово москвичам

ИНДУКЦИОННОЕ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ

Э. ТАРАСОВ

Разрешения на постройку и эксплуатацию передатчика этой системы телеуправления моделями не требуется, так как связь осуществляется на частоте всего 6,2 *кгц*. Но столь низкая частота связи потребовала строгого выбора кода для передачи на модель нескольких команд. Предпочтение отдано широтно-импульсному коду.

При пропускании приемником полосы частот всего 100 *гц*, модель гусеничного танка, трактора или вездехода, оборудованная такой аппаратурой, по одному каналу связи может выполнять команды: «вперед», «назад», «направо», «налево», «стоп». При ходе вперед и назад модель поворачивает вправо и влево по радиусу, пропорциональному углу поворота ручки управления на передатчике. Входная часть приемника содержит всего один настроенный контур и один транзистор.



На этом снимке, сделанном в музее Вооруженных Сил СССР — макет первого советского танка, построенного рабочими-сормовичами и названного ими «Борец за свободу тов. Ленин». Юные радиолюбители могут сконструировать телеуправляемую модель исторического танка. О том, как это сделать, рассказывается в публикуемой здесь статье.

Принцип работы

Блок-схема этой системы телеуправления показана на рис. 1, а графики, иллюстрирующие работу аппаратуры, на рис. 2.

Передатчик состоит из задающего генератора колебаний низкой частоты, усилителя мощности и шифратора, в который входят манипулятор и кнопки управления передатчиком. Антенной передатчика служит проволочная петля, подключенная к выходу усилителя мощности.

Приемник состоит из магнитной антенны *МА*, колебательный контур которой настроен на частоту передатчика, и электронного реле с электромагнитным реле P_1. Контакты P_1^1 реле P_1 управляют дешифратором, а дешифратор — питанием тяговых электродвигателей $ЭД_1$ и $ЭД_2$ модели.

Управление передатчиком осуществляется с помощью постоянного отрицательного напряжения $U_{зак}$, закрывающего лампу задающего генератора. Когда нажата кнопка $Кн_1$ и ее контакты разомкнуты, закрывающее напряжение на задающий генератор не подается, и он работает в непрерывном режиме (рис. 2, *а*). Когда контакты кнопок $Кн_1$ и $Кн_2$ замкнуты, на задающий генератор подается закрывающее напряжение и его генерация срывается. В это время на выходе передатчика сигнала нет (рис. 2, *б*). Когда же контакты кнопки $Кн_1$ замкнуты, а контакты кнопки $Кн_2$ разомкнуты, это напряжение на генератор подается через контакт *К* манипулятора периодически, с частотой замыканий около 10 *гц* (рис. 2, *в*). При этом в зависимости от положения движка резистора поворотов $R_{пов}$ будет изменяться соотношение времени замкнутого и разомкнутого состояний контакта *К* в течение периода *T*, то есть со скважностью *Q* манипулятора. Соответственно будет меняться и соотношение времени работы и пауз генератора (рис. 2, *г — е*).

При поступлении на вход приемника непрерывного сигнала передатчика (рис. 2, *а*) срабатывает реле P_1 и его контакты P_1^1 переключаются в положение «*1*». При поступлении пульсирующего сигнала (рис. 2, *г — е*) реле P_1 срабатывает синхронно с частотой манипулятора и через реле P_2 и P_3, подключая их обмотки к источнику питания $U_{пит}$, управляет работой дешифратора.

Реле P_2 своими контактами P_2^1 подключает к источнику питания $U_{пит}$ реле времени $P_{вр_2}$, включающее питание тяговых электродвигателей $ЭД_1$ и $ЭД_2$, или реле времени $P_{вр_1}$, реверсирующее питание этих электродвигателей. Эти реле работают с задержкой времени около 0,3 *сек*, то есть с задержкой, равной примерно трем периодам манипулятора.

Когда нажата кнопка $Кн_2$ передатчика, то сигнала на его выходе нет. В это время контакты P_1^1 и P_2^1 дешифратора приемника находятся в положении «*0*» и реле времени $P_{вр_2}$ и электродвигатели обесточены. Модель стоит. При этом положении контактов P_2^1 («*0*») включено только реле времени $P_{вр_1}$, управляющее реверсом электродвигателей. Когда кнопка $Кн_2$ отпущена, на выходе передатчика появляется сигнал, пульсирующий с частотой манипулятора (10 *гц*), с такой же частотой переключается контакт P_2^1. В те моменты времени, когда он находится в положении «*1*», то включается реле времени $P_{вр_2}$, а когда в положении «*0*» — реле времени $P_{вр_1}$. А так как задержка времени обоих реле больше периода пульсации сигнала передатчика, эти реле будут включены все время, пока на вход приемника поступает пульсирующий сигнал.

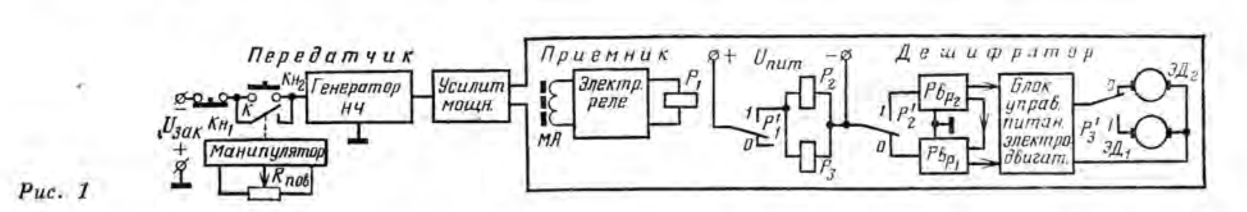


Рис. 1

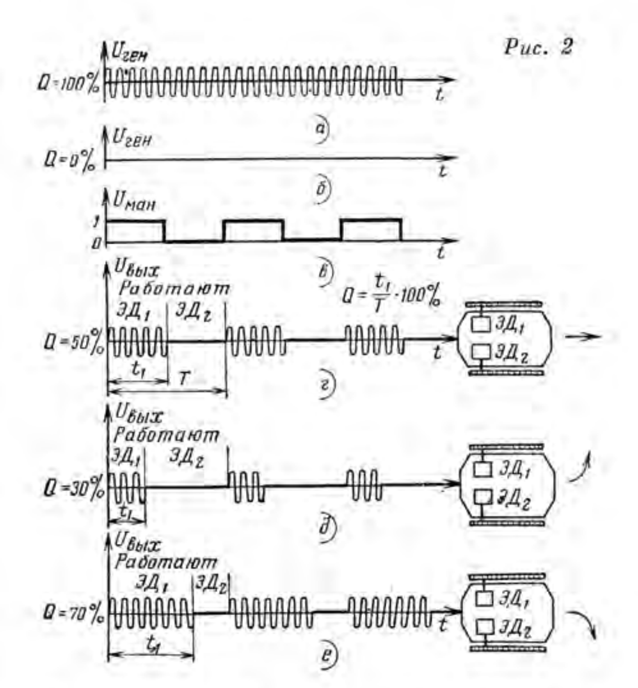


Рис. 2

Контакт P_3^1 реле P_3, управляющий работой электродвигателей, переключается синхронно с контактом K шифратора, следовательно, и отношение времени подключения того или другого электродвигателя к их источнику питания будет пропорционально скважности импульсов. Поскольку скорость вращения электродвигателей, приводящих в движение модель, пропорциональна времени подключения их к источнику питания, меняя скважность движком $R_{пов}$, можно производить повороты модели. Так, например, если скважность равна 50% (рис. 2, *г*) и оба электродвигателя подключены к источнику питания одинаковое время — модель будет двигаться прямо. При изменении скважности модель будет поворачиваться влево (рис. 2, *д*) или вправо (рис. 2, *е*).

Чтобы модель пошла задним ходом, необходимо разомкнуть контакты кнопки $Кн_1$ на время большее, чем выдержка реле времени $P_{вр_1}$. В этом случае контакт P_2^1 задержится в положение «*1*», реле времени $P_{вр_1}$ выключится и сменит полярность питания электродвигателей. При отпускании этой кнопки, когда ее контакты замыкаются, на вход приемника вновь поступает пульсирующий сигнал, реле времени $P_{вр_1}$ останется выключенным, так как сработать оно может только при выключенном $P_{вр_2}$, и модель будет двигаться задним ходом. Повороты модели при этом осуществляют, как и во время хода модели вперед,— изменением скважности манипулятора передатчика.

Чтобы модель снова двигалась вперед, необходимо нажать кнопку $Кн_2$ на время большее, чем время выдержки реле $P_{вр_1}$. При этом контакт P_2^1 остановится в положении «*0*», реле $P_{вр_2}$ выключится, сработает реле времени $P_{вр_1}$, и если теперь отпустить кнопку $Кн_2$, то модель будет двигаться вперед. Команду «стоп» модель будет выполнять, пока нажата кнопка $Кн_2$.

В передатчике описываемой системы телеуправления механического контакта K манипулятора нет, а прерывистое отрицательное напряжение, срывающее колебания задающего генератора, снимается с мультивибратора.

Принципиальная схема передатчика показана на рис. 3. Он собран на триод-лучевом тетроде 6Ф3П ($Л_3$) и двух неоновых лампах МН-8 ($Л_1$, $Л_2$). Выходная мощность передатчика около 2 *вт*. Несущая частота — 6,2 *кгц*. Манипуляция амплитудная, стопроцентная. Питание передатчика производится от сети переменного тока.

Задающий генератор работает на триодной части лампы $Л_3$ по схеме *LC* генератора с индуктивной обратной связью. Резисторы R_4 и R_5 образуют цепь смещения лампы. Резистор R_5 является, кроме того, элементом гальванической связи с цепями управления.

Напряжение частотой 6,2 *кгц*, вырабатываемое генератором, с анода триода через разделительный конденсатор C_5 подается на управляющую сетку тетродной части лампы $Л_3$, работающей в усилителе мощности. Нагрузкой усилителя, подключаемой к гнездам $Гн_1$, служит излучающая антенна.

Для периодического выключения задающего генератора служит мультивибратор на лампах $Л_1$ и $Л_2$. Когда горит лампа $Л_2$, на резисторе R_5 выделяется отрицательное напряжение, закрывающее лампу генератора; при погасании этой лампы генерация восстанавливается.

Колебания задающего генератора срываются и при замыкании контактов кнопки $Кн_2$. В этом случае напряжение, закрывающее лампу, создается за счет тока, протекающего через резисторы R_5 и R_6.

При замыкании контактов кнопки $Кн_1$ резистор R_5 закорачивается, и генератор работает в непрерывном режиме.

Питание передатчика производится через два однополупериодных выпрямителя. Выпрямитель на диоде $Д_1$, дающий положительное напряжение, служит для питания задающего генератора и усилителя мощности. Цепи управления питаются отрицательным напряжением, которое дает выпрямитель на диоде $Д_2$. Поскольку ток этого выпрямителя мал, в его фильтре, сглаживающем пульсации выпрямленного напряжения, используется один конденсатор C_8.

Детали и конструкция. В передатчике используются готовые детали. Самодельный только выходной трансформатора $Тр_2$. Его сердечник собран из пластин Ш16, толщина набора 16 *мм*. Обмотка *I* содержит 600 витков

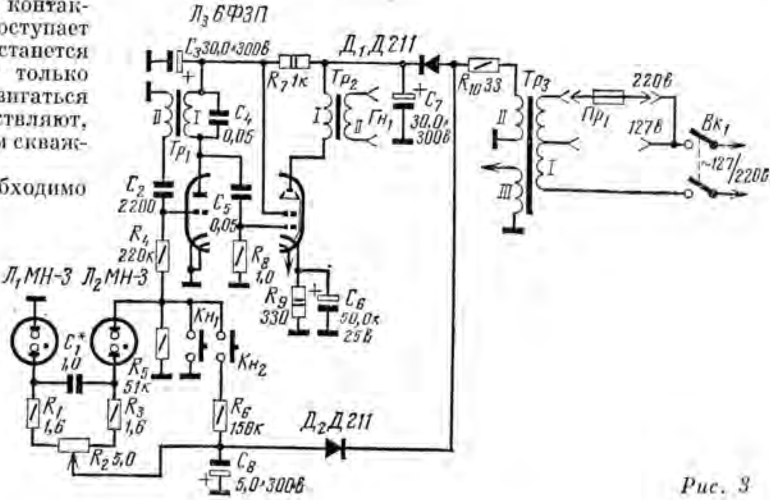


Рис. 3

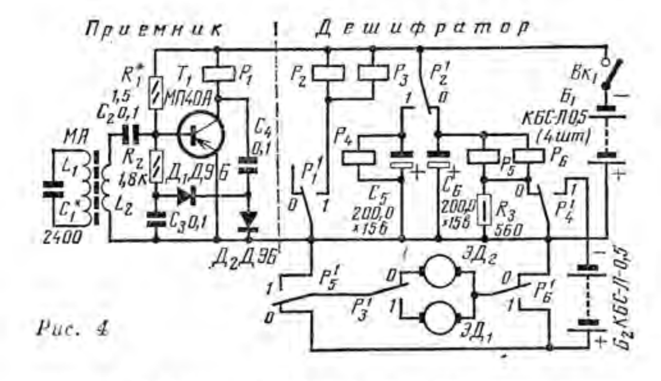


Рис. 4

провода ПЭВ-2 0,2, обмотка *II* — 10 витков провода ПЭВ-2 1,5.

Трансформатор $Тр_1$ — унифицированный блокинг-трансформатор строк от телевизора. В анодную цепь лампы включается обмотка с бо́льшим сопротивлением. Силовой трансформатор $Тр_3$ от лампового приемника «Рекорд-53М».

Кнопки управления $Кн_1$ и $Кн_2$ могут быть любого типа. Их можно заменить трехпозиционным тумблером.

Антенна передатчика представляет собой медный многожильный провод диаметром не менее 1 *мм* в резиновой или пластмассовой изоляции. Провод укладывают в виде петли, в магнитном поле которой находится модель. Длина провода — до 12 *м*.

Конструкция передатчика произвольная. Монтировать его следует в металлическом корпусе.

Налаживание. Правильно собранный передатчик сразу начинает работать. При этом лампы мультивибратора должны поочередно мигать. Если будет непрерывно гореть лишь одна из них, то необходимо несколько увеличить сопротивления резисторов R_1 и R_3.

Если на выход передатчика (гнезда $Гн_1$) включить громкоговоритель, в нем должен быть слышен прерывистый звук высокого тона. Если звука нет, то необходимо поменять местами выводы одной из обмоток трансформатора $Тр_1$. Звук должен пропадать при замыкании контактов кнопки $Кн_2$. Но если при нажатии этой кнопки звук не прекращается, то следует уменьшить сопротивление резистора R_6.

Приемник и дешифратор

Принципиальная схема приемника и дешифратора, устанавливаемых на модель, показана на рис. 4. Питание приемника и дешифратора осуществляется от батареи $Б_1$, а питание ходовых электродвигателей — от батареи $Б_2$.

Приемник состоит из магнитной антенны *МА* и электронного реле на транзисторе T_1, в коллекторную цепь которого включено электромагнитное реле P_1. Контур L_1C_1 магнитной антенны настроен в резонанс с частотой передатчика. Принятый им сигнал через катушку связи L_2 и конденсатор C_2 подается на вход электронного реле. При этом срабатывает выходное электромагнитное реле P_1 приемника, управляющее работой реле P_2 и P_3 дешифратора.

Если применить реле P_1 с током срабатывания менее 15 *ма*, катушку связи L_2 можно включить на место резистора R_1. В этом случае отпадает надобность и в конденсаторе C_2.

В дешифраторе имеются два реле времени с задержкой на отпускание. Одно из них, обозначенное на блок-схеме как $P_{вр_2}$, состоит из электромагнитного реле P_4 и шунтирующего его конденсатора C_5. Когда контакт P_2^1 находится в положении «*1*» и на обмотку реле подается напряжение батареи $Б_1$, одновременно заряжается и конденсатор C_5. В это время контакт P_4^1 переходит в положение «*1*» и подключает к электродвигателям батарею $Б_2$. Когда контакт P_2^1 переключается в положение «*0*», напряжение с реле P_4 снимается, но заряженный конденсатор C_5 в течение 0,3 *сек* продолжает питать обмотку реле, а значит и электродвигатели.

Второе реле времени, обозначенное на блок-схеме как $P_{вр_1}$, состоит из двух электромагнитных реле — P_5 и P_6, конденсатора C_6 и резистора R_3. Контакты P_5^1 и P_6^1 этих реле служат для реверсирования вращения электродвигателей. Роль конденсатора C_6 такая же, как и конденсатора C_5 первого реле времени — питать обмотки реле P_5 и P_6 после отключения от них напряжения батареи $Б_1$.

Сопротивление резистора R_3 выбрано такой величины, чтобы в то время, когда контакт P_2^1 находится в положении «*0*», через обмотки реле P_5 и P_6 протекал ток бо́льший, чем ток отпускания, но меньший, чем ток срабатывания. В этом случае реле P_5 и P_6 срабатывают только тогда, когда контакт P_4^1 находится в положении «*0*». Но они будут удерживать свои якоря и при переходе контакта P_4^1 в положение «*1*», получая питание через контакт P_2^1. Таким образом, если при включении приемника на его входе не было пульсирующего сигнала передатчика, а затем сигнал появился, то сработают реле P_4, P_5 и P_6, а если сигнал был, то сработает только реле P_4.

Детали и конструкция. Детали приемника и дешифратора вместе с питающими их батареями и электродвигателями смонтированы на одной общей гетинаксовой плате. Конструкция этой аппаратуры, установленной на модели первого советского танка *, показана на 4-й странице вкладки.

Магнитную антенну устанавливают вертикально. Ее ферритовый стержень марки 400НН имеет в диаметре 8 *мм*, длину 90 *мм*. Катушки L_1 и L_2 намотаны на пластмассовом каркасе, чертеж которого показан на рис. 5. Стержень вставлен в каркас вместе с резиновой ниткой, что позволяет свободно перемещать катушки на стержне при настройке и фиксировать в любом положении.

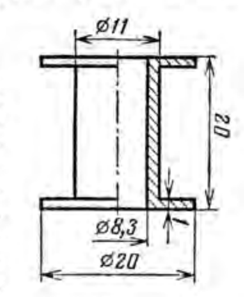


Рис. 5

Катушка L_1, наматываемая первой, содержит 1600 витков провода ПЭВ-2 0,1—0,13, а катушка L_2 — 60 витков провода ПЭВ-2 0,2—0,33.

Диоды $Д_1$ и $Д_2$ — любые точечные полупроводниковые диоды.

Вместо транзистора типа МП39 в приемнике можно использовать аналогичные ему низкочастотные транзисторы с мощностью рассеяния на коллекторе 150 *мвт* (МП40 — МП42) и коэффициентом усиления по току $B_{ст}$ 60—80.

Электромагнитные реле P_1 — P_6 малогабаритные, типа РЭС-10 (паспорт РС4.524.302). Каждое такое реле имеет только один контакт на переключение. Поэтому реле P_2 и P_3, а также реле P_5 и P_6 пришлось соединять параллельно. Кроме того, ток срабатывания этих реле равен 22 *ма*, а электронное реле на маломощном транзисторе может обеспечить ток только до 35 *ма*, поэтому реле P_1 выполняет лишь роль промежуточного реле.

---

* Чертежи и описание модели танка опубликованы в журнале «Моделист-конструктор», 1969, № 4.

Если позволяют габариты модели, то можно использовать телефонные реле, снизив частоту манипуляции до 3—5 *гц*. В этом случае в приемнике и дешифраторе будет всего три реле, два из которых должны иметь по два контакта на переключение.

Электродвигатели с редукторами, использованные в модели, взяты из металлоконструктора № 5.

При конструировании самой модели металл можно применять только в узлах привода гусениц. Корпус и все остальные детали и узлы должны быть изготовлены из пластмасс, дерева, картона и других немагнитных материалов и непроводников тока.

Провода, идущие к источникам питания и электродвигателям, должны быть перевиты, чтобы избежать наводок на магнитную антенну.

Налаживание начинается с настройки контура магнитной антенны. Для этого следует отключить от приемника один из концов катушки связи L_2, поместить магнитную антенну в поле антенного провода передатчика, свернутого в бухту диаметром 30—40 *см*, и подключить параллельно катушке L_1 высокоомный вольтметр переменного тока (например, авометр ТТ-1 или Ц-20 на шкале переменного напряжения 1000 *в*). Затем, изменяя емкость конденсатора C_1 и положение катушки L_1 на ферритовом стержне, добиваются максимальных показаний вольтметра. Далее, восстановив соединение катушки связи L_2 с приемником, подбирают резистор R_1. Его сопротивление должно быть минимальным, но таким, чтобы реле P_1 четко отпускало свой якорь, когда сигнал передатчика выключен. Подбор номинала этого резистора следует производить со свежей батареей $Б_1$.

После этого резистором R_3 устанавливают ток в обмотках реле P_5 и P_6, появляющийся в них при излучении передатчиком прерывистого сигнала. Этот ток должен быть больше тока отпускания, но меньше тока срабатывания.

В процессе наладки приемника может возникнуть необходимость в подборе емкости конденсатора C_1 передатчика (рис. 3), если, например, частота манипуляции будет меньше 10 *гц*. В этом случае модель движется рывками и якоря реле P_4, P_5 и P_6 будут дрожать. С уменьшением емкости этого конденсатора частота манипуляции будет возрастать. При этом уменьшается и необходимая емкость конденсаторов C_4 и C_5 в приемнике. Однако увеличивать частоту манипуляции больше 10 *гц* не следует, так как при этом ухудшаются условия работы реле P_1, P_2 и P_3.

Незначительные изменения, внесенные в передатчик, могут позволить управлять моделью с помощью сигналов, предварительно записанных на магнитофоне.



НОВЫЕ КНИГИ

Научно-популярные брошюры серии «Радиоэлектроника и связь», выпускаемые издательством «Знание», рассказывают о последних достижениях этих важнейших отраслей современной техники.

Круг проблем и вопросов, которые будут рассмотрены в брошюрах, намеченных к выпуску в 1970 году, очень широк. Среди них — достижения советских ученых в области связи, радиовещания, телевидения, полупроводниковой техники, медицины, локации и другие.

В брошюре министра связи СССР Н. Д. Псурцева — «Связь на службе строительства коммунизма» будет рассказано о современном состоянии различных средств связи нашей страны и перспективах их развития в ближайшие годы. Из брошюры читатели узнают о работах по созданию единой автоматизированной системы связи (ЕАСС), о космической связи, о радиовещании и телевидении, о почтовой связи, о том, как в недалеком будущем будет распространяться периодическая печать.

«Фотоэлементы» — так называется брошюра А. О. Олеска и А. А. Каплера. В ней приводятся сведения о достижениях в области создания и применения фотоэлементов, даются классификация и назначение вида фотоэлемента, а также рекомендации по применению с учетом их параметров и надежности в работе. Заканчивается брошюра приложением, в котором приводятся основные параметры фотоэлементов, выпускаемых отечественной промышленностью.

Каковы перспективы полупроводниковых приборов в ближайшие годы? На этот и многие другие вопросы даст ответ брошюра И. П. Горюнова и А. Ю. Клеймана — «Возможности транзисторной электроники». В ней будет рассказано о разработке новых, более совершенных полупроводниковых приборов, приведены их основные параметры и практические схемы использования.

Брошюра кандидата технических наук Д. А. Свистунова — «Микроэлектроника» даст представление о современном состоянии и перспективах развития этой новой отрасли науки и техники, познакомит читателей с радиоаппаратурой, выполненной на миниатюрных элементах.

В брошюре В. Ф. Леонтьева— «Электрофицированные музыкальные инструменты» будут рассмотрены основные принципы электронного управления звуковыми сигналами, смешивание различных звуков, понижение и повышение их тональности, явление реверберации. Бóльшая часть брошюры посвящена практическим схемам различных электронных музыкальных инструментов и описанию их конструкций.

Подробно о состоянии лазерной техники и перспективах применения лазеров в народном хозяйстве будет рассказано в брошюре кандидата технических наук В. П. Беляева и др.— «Некоторые применения газовых лазеров».

Как сделать телевизионное изображение таким, как мы видим окружающие нас предметы — объемными и цветными? Это только одна из проблем, о которой пойдет речь в брошюре доктора технических наук М. И. Кривошеева — «Телевидение сегодня и завтра». Кроме того, автор расскажет о новых телевизионных приемниках и перспективах их развития, о телевизионном вещании с помощью спутников связи, об использовании телевидения в учебном процессе, а также в науке и технике.

Наряду с перечисленными, в серии выйдут следующие брошюры: «Радиолокация сегодня и завтра», «Симметричные тиристоры», «Электрофотография», «Координатные и электронные АТС», «Электроника в медицине» и др.

Все брошюры серии «Радиоэлектроника и связь» рассчитаны на самый широкий круг читателей. Будут они полезны и специалистам, работающим в области радиоэлектроники, и, конечно же, тем, кто увлекается радиолюбительством.

Всего в 1970 году выйдет 12 брошюр. Подписаться на них можно в любом отделении связи или у общественных распространителей печати по месту работы или учебы. Подписная цена на год — 1 рубль 8 копеек. Индекс серии — 70077.

А. ЕНИН

ПРИЕМНИК-„КОНТРОЛЕР"

Н. ПУТЯТИН

Успех в соревнованиях радиоуправляемых моделей во многом зависит от четкости работы передатчиков исполнительных команд. Контролировать работу передающей аппаратуры можно с помощью простого приемника, в телефоне которого отчетливо слышны звуки частот модулирующих команд. Наблюдая же за полетом модели, можно судить о качестве выполнения команды. Приемник, кроме того, укажет и на наличие «эфирных» помех, способных нарушить нормальную работу приемной аппаратуры модели.

Такой приемник-«контролер» в течение нескольких лет использовался юными техниками Московского городского дворца пионеров и школьников для контроля за работой радиоаппаратуры на авиамодельных соревнованиях. Чувствительность приемника — не хуже 10 *мкв*, диапазон принимаемых частот 26,0—32,0 *Мгц*. Прием ведется на кусок изолированного провода длиной около метра. Питание приемника осуществляется от одной батареи типа КБС-Л-0,50. Вес приемника без источника питания около 60 *г*, размеры 110×24×17 *мм*.

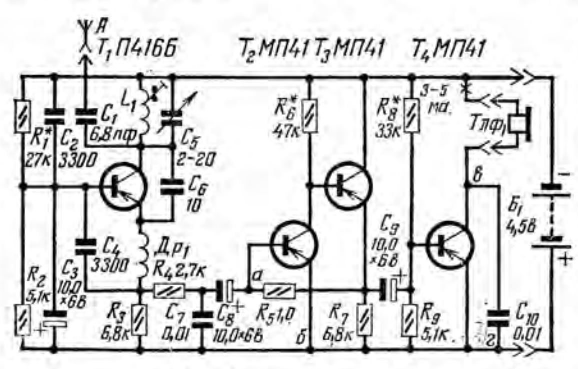


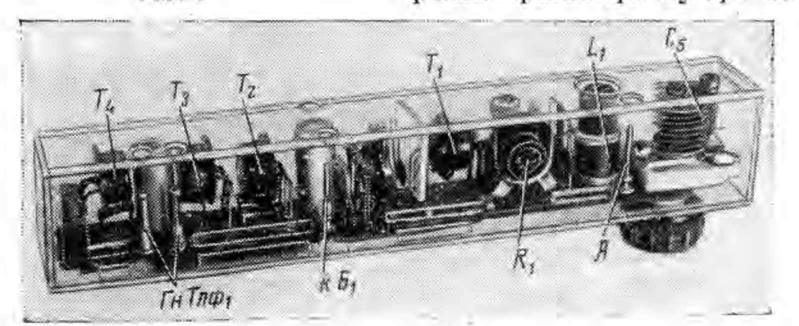
Рис. 1

Принципиальная схема приемника показана на рис. 1. Это сверхрегенеративный детектор на транзисторе T_1 с трехкаскадным усилителем низкой частоты на транзисторах T_2, T_3 и T_4. Настройка входного контура L_1C_5, включенного в цепь коллектора транзистора T_1, осуществляется конденсатором C_5, а подстройка его под выбранный диапазон частот — сердечником катушки L_1. Принимаемый сигнал усиливается и детектируется транзистором T_1. Выделенный на резисторе R_3 сигнал низкой частоты через ячейку фильтра R_4C_7 и конденсатор C_8 поступает на вход усилителя низкой частоты.

В усилителе низкой частоты используется непосредственная связь между транзисторами первого и второго каскадов и температурная компенсация, действующая автоматически в широком диапазоне температур. Сигнал, поступающий на вход усилителя (точки *а* и *б*), после усиления транзистором T_2 выделяется на резисторе R_6 и поступает непосредственно на базу транзистора T_3. Нагрузкой этого каскада служит резистор R_7, с которого сигнал через конденсатор C_9 подается на базу транзистора T_4 для дальнейшего усиления.

Резисторы R_8 и R_9 образуют делитель, с которого снимается необходимое напряжение смещения для транзистора T_4. Напряжение смещения для транзистора T_2 образуется на резисторе R_7 и через резистор R_5 подается на его базу. Это же напряжение стабилизирует режим работы транзистора T_2 при изменении температуры. Поскольку коллектор транзистора T_2 и база транзистора T_3 соединены непосредственно, то смещение транзистора T_3 зависит от напряжения на коллекторе транзистора T_2 и, следовательно, от его режима. Так как напряжение смещения транзистора T_2 снимается с эмиттера транзистора T_3, то тем самым происходит взаимная стабилизация режимов обоих транзисторов. Так, например, с повышением температуры ток коллектора транзистора T_2 увеличивается, что уменьшает напряжения на его коллекторе и на базе транзистора T_3. При этом коллекторный ток транзистора T_3 и напряжение на его эмиттере становятся меньше. Это вызывает снижение напряжения смещения на базе транзистора T_2, что ведет к уменьшению тока его коллектора.

Рис. 2



Детали. Катушка L_1 намотана на каркасе диаметром 8 *мм* (от ФПЧ телевизора «Рубин») и имеет 10 витков провода ПЭЛ-1 0,5. Сердечник катушки типа СЦР диаметром 6 *мм*. Конденсатор C_5 — подстроечный с воздушным диэлектриком с максимальной емкостью 20—25 *пф*.

Дроссель $Др_1$ намотан на корпусе резистора типа МЛТ-0,5 (сопротивлением более 1,0 *Мом*) и содержит 200 витков провода ПЭЛ-1 0,1. Его индуктивность порядка 40 *мкгн*. Резисторы и конденсаторы малогабаритные: от них зависят размеры приемника.

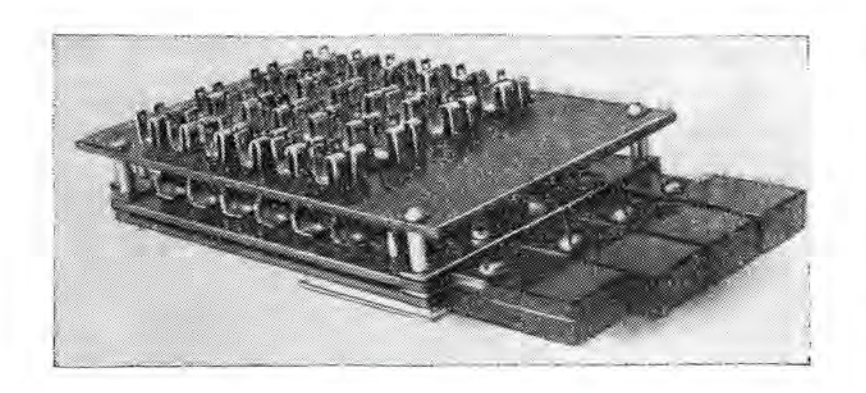
Телефон $Тлф_1$ — телефонный капсюль от слухового аппарата «Кристалл». Его можно заменить электромагнитным телефоном с сопротивлением катушек 60—150 *ом*.

Транзистор П416Б можно заменить транзисторами типов П401—П403, П422, П423, ГТ313 с коэффициентом усиления $B_{ст}$ в пределах 30—100. В усилителе низкой частоты могут быть применены любые низкочастотные транзисторы с коэффициентом усиления $B_{ст}$ не менее 40.

Внешний вид приемника, рассчитанного на ношение его в кармане пиджака, показан на рис. 2. Футляр выполнен из прозрачного органического стекла толщиной 1,5 *мм*. Для подключения антенны, телефона и батареи питания использованы гнезда и вилки штепсельного разъема.

Налаживание приемника следует начинать с усилителя низкой частоты. Для этого к точкам *а* и *б* (рис. 1) подключают звуковой генератор, а к точкам *в* и *г* — ламповый вольтметр. От звукового генератора на вход усилителя подают сигнал напряжением 2—3 *мв*, частотой 1000 *гц*, и подбором сопротивлений резисторов R_6 и R_8 добиваются наи-

(Окончание на стр. 55)



КНОПОЧНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Инж. В. ФРОЛОВ

Переключатель предназначен для четырехдиапазонного супергетеродинного приемника. Фиксирующий механизм переключателя работает в плоскости, параллельной плоскости подвижных планок, что позволяет при желании увеличить число кнопок без снижения надежности его работы.

Конструкция переключателя показана на рис. 1. При нажатии на одну из кнопок *1* подвижная планка *5*, перемещаясь вниз, наклонной частью фигурного выступа в верхней своей части давит на шпильку *4* и таким образом отодвигает вправо планку фиксатора *9*. При дальнейшем движении планки *5* шпилька *4* под действием возвратной пружины *15* входит в прямоугольный вырез в планке *5* и фиксирует ее в этом положении. При нажатии на любую другую кнопку соответствующая ей подвижная планка своим фигурным выступом отодвигает планку фиксатора и тем самым освобождает планку ранее нажатой кнопки, которая под действием пружины *15* возвращается в исходное положение.

Подвижные планки *5* перемещаются в прямоугольных пазах, образованных планками *2* и *3*. Так как все эти планки имеют одинаковую толщину, то для обеспечения свободного перемещения планок *5* между планками *2* и *3* проложены шайбы *23* из металлической фольги толщиной 0,05—0,08 *мм* (на рис. 1 не показаны).

Возвратные пружины *15* одним концом вставлены в отверстия угольников *16*, закрепленных на подвижных планках, а другим — в отверстия накладки *13*. Накладка *13* вместе с планками *12* и *14* и основанием *17* образует прямоугольный паз, в котором движется планка фиксатора *9*. Для обеспечения свободного перемещения планки между накладкой *13* и планками *12* и *14* также помещены шайбы *23*. Возвратная пружина фиксатора закреплена на угольнике *16* и отогнутой части накладки *13*.

Контактные пружины *7* бронзовые. При нажатии на кнопку они попарно замыкаются подвижными контактами *6* на планках *5* (по 6 шт. на планке). Каждая кнопка осуществляет коммутацию шести независимых цепей, что позволяет использовать переключатель практически в любом супергетеродине.

Ход кнопок выбран таким, чтобы после замыкания контактных пружин *7* подвижная планка переместилась еще на 2 *мм*. При этом одновременно с увеличением контактного давления происходит дополнительное перемещение контактов в направлении контактной плоскости. Таким образом каждый раз при замыкании и размыкании контактов происходит зачистка контактирующих поверхностей.

Контактные пружины прикреплены к плате *8*, размеры которой позволяют разместить на ней все элементы входных и гетеродинных контуров. Для крепления каркасов катушек в плате имеются восемь резьбовых отверстий М2.

Для ограничения возвратного движения планок *5* служат штифты *10*, запресованные в отверстия на концах этих планок.

Чертежи деталей переключателя показаны на рис. 2. Большинство деталей изготавливают из листовых материалов без применения специального инструмента. Для изготовления контактных пружин *7* рекомендуем использовать несложное приспособление, описанное в «Технологических советах» в «Радио», 1967, № 6.

Сборка переключателя производится в такой последовательности. В отверстия на концах планок *5* запрессовывают штифты *10*. Затем с помощью заклепок диаметром 1,5 и длиной 4 *мм* к планкам *5* крепят подвижные контакты *6* и угольники *16*, после чего винтами *11* крепят кнопки *1*.

Таким же способом крепят уголь-

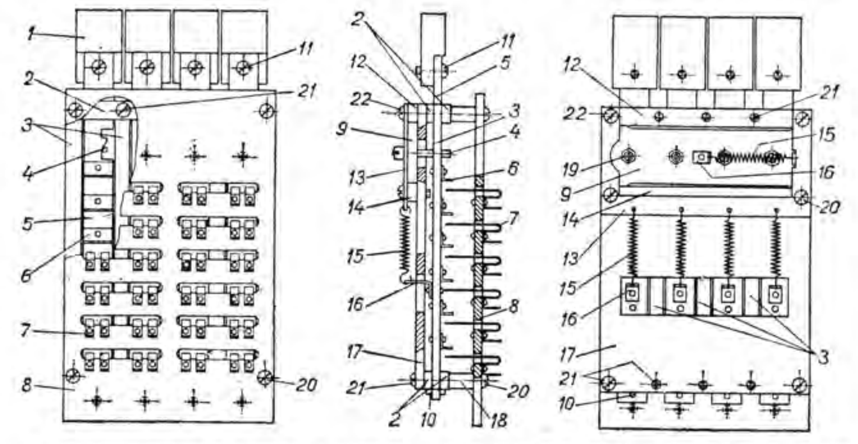


Рис. 1. Переключатель в сборе: *1* — кнопка, органическое стекло, полировать, 4 шт; *2* — планка, гетинакс (текстолит, дюралюминий) листовой, 1 *мм*, 4 шт; *3* — планка, гетинакс листовой, 2 *мм*, 5 шт; *4* — шпилька фиксатора, латунь (сталь), 4 шт; *5* — планка подвижная, гетинакс листовой, 2 *мм*, 4 шт; *6* — контакт подвижный, латунь листовая, 0,5 *мм*, серебрить, 24 шт; *7* — контактная пружина, бронза, серебрить, 48 шт; *8* — плата контактная, гетинакс листовой, 2 *мм*; *9* — планка фиксатора, дюралюминий листовой, 2 *мм*; *10* — штифт цилиндрический 2×6 *мм*, 4 шт, запрессовать в деталь *5*; *11* — винт М3×6, 4 шт; *12* — планка, дюралюминий листовой, 2 *мм*; *13* — накладка, дюралюминий листовой, 1 *мм*; *14* — планка, дюралюминий листовой, 2 *мм*; *15* — пружина, проволока стальная диаметром 0,3 *мм*, 50 витков, 5 шт; *16* — угольник, сталь, 5 шт; *17* — основание, гетинакс листовой, 2 *мм*; *18* — колонка, дюралюминий, 4 шт; *19* — гайка М2, 4 шт; *20* — винт М2×6, 6 шт; *21* — винт М2×10, 5 шт; *22* — винт М2×12, 2 шт; *23* (на рис. 2) — шайба прокладочная, фольга медная, 0,05 *мм*, 14 шт.

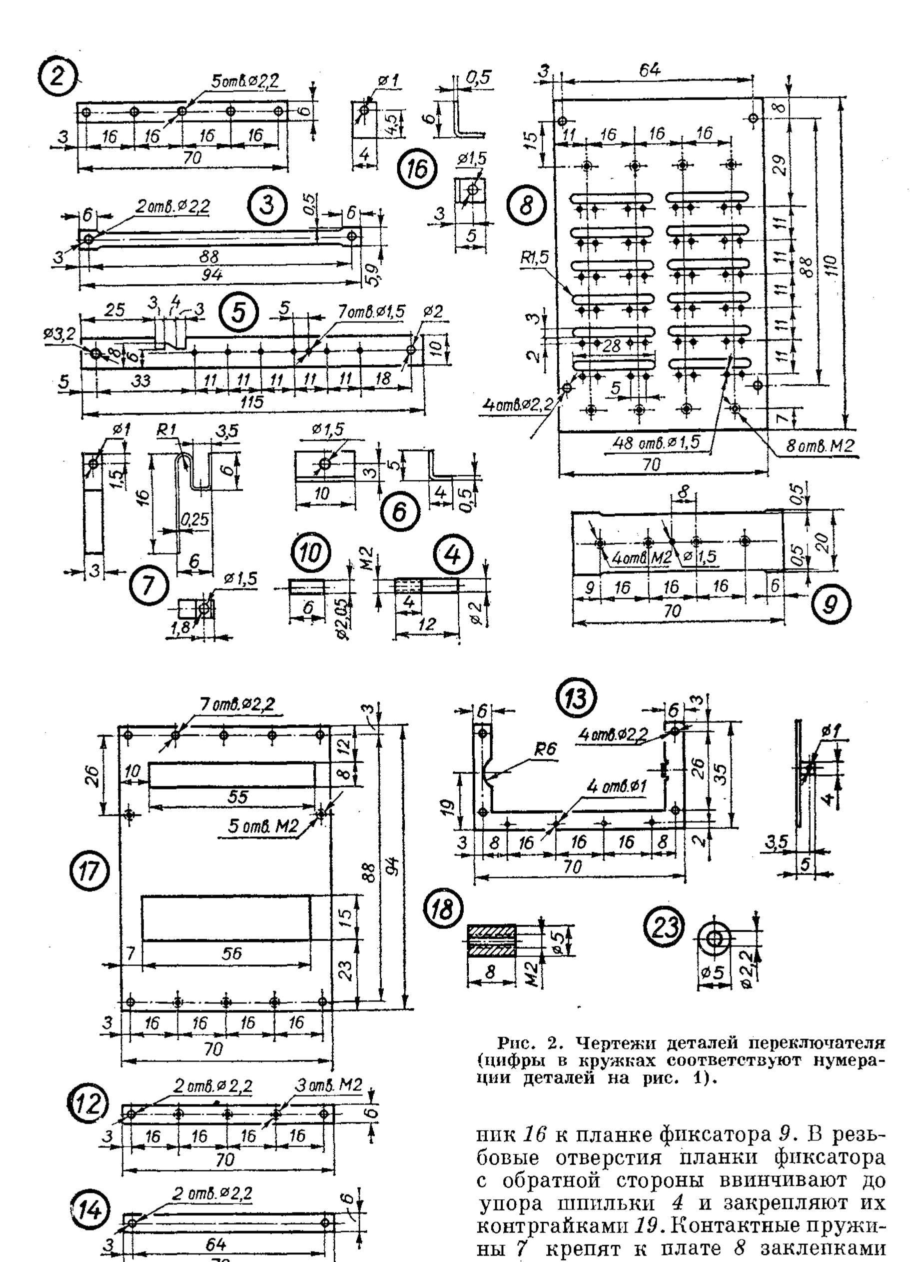


Рис. 2. Чертежи деталей переключателя (цифры в кружках соответствуют нумерации деталей на рис. 1).

ник *16* к планке фиксатора *9*. В резьбовые отверстия планки фиксатора с обратной стороны ввинчивают до упора шпильки *4* и закрепляют их контргайками *19*. Контактные пружины *7* крепят к плате *8* заклепками 1,5× 4 *мм*.

Теперь на основание *17* (с обратной стороны) ставят фиксатор в сборе (выступающими концами шпилек — в прямоугольное отверстие 8×55 *мм*) и планки *12* и *14*. На планки *12* и *14* соосно с крайними отверстиями кладут шайбы *23* (4 шт.) и сверху устанавливают накладку *13*. В верхние (по чертежу на рис. 2) отверстия накладки вставляют два винта М2×12, в нижние — два винта М2×6 и ввинчивают их в резьбовые отверстия в основании.

Затем в нижние отверстия основания вставляют два винта М2×10, после чего основание переворачивают, следя за тем, чтобы винты не выпали. На выступающие концы винтов М2×12 и М2×10 надевают планки *2*, укладывают подвижные планки *5* в сборе и планки *3* с предварительно наклеенными (клеем БФ-2) на них с одной стороны шайбами *23*, на концы винтов надевают еще по одной планке *2* и навинчивают колонки *18*.

В свободные отверстия планок *2* вставляют винты *21* (М2×10) и ввинчивают их в резьбовые отверстия, имеющиеся в планке *12* и основании *17*. Окончательно все винты затягивают только после того, как будет произведена регулировка переключателя, заключающаяся в обеспечении свободного перемещения (под действием собственного веса) подвижных планок и фиксатора. Это достигается небольшим смещением планок *3*, *12* и *14*.

Далее устанавливают на место возвратные пружины и проверяют работу переключателя. Фиксация кнопок в нажатом положении должна быть четкой и любая ранее нажатая кнопка должна возвращаться в исходное положение при нажатии на любую другую кнопку.

В последнюю очередь с помощью четырех винтов *20* (М2×6) к колонкам *18* крепят контактную плату в сборе.

Общий вид готового переключателя показан на фото в заголовке статьи.

ПРИЕМНИК-„КОНТРОЛЕР"

(Окончание. Начало на стр. 53)

большего отклонения стрелки вольтметра. При отсутствии приборов наладить усилитель можно по наибольшей громкости сигнала от звукоснимателя, подключенного к точкам *а* и *б*.

Налаживание сверхрегенеративного каскада заключается в подборе сопротивления резистора R_1. Вместо него временно впаивают переменный резистор на 47—51 *ком* и изменением его сопротивления добиваются появления в телефонах «суперного» шума. После этого можно попытаться настроить приемник на одну из любительских станций, работающих в диапазоне 28,0—29,7 *Мгц*. При точной настройке на станцию «суперный» шум должен исчезнуть. Затем еще раз подобрать сопротивление переменного резистора и заменить его постоянным такого же номинала (на рис. 2 R_1 — переменный резистор).

Границы диапазона принимаемых частот устанавливают сердечником катушки L_1 по генератору стандартных сигналов или по сигналам передатчика для радиоуправляемых моделей.

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ТРАНЗИСТОРЫ СРЕДНЕЙ И БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

А. БЕЛОВ, Р. КУЗНЕЦОВА, Л. САРДАКОВСКАЯ

В «Радио», 1969, № 10 даны параметры транзисторов малой мощности. Основные электрические параметры транзисторов средней и большой мощности приведены в табл. 1, 2, 3. Транзисторы расположены в порядке возрастания рассеиваемой мощности. Мощность (кроме ГТ402А,Б) указана с учетом теплоотвода.

Использованы следующие обозначения электрических параметров.

$I_{к.макс}$ — максимально допустимый ток коллектора.

$I_{к.макс.имп}$ — максимальное импульсное значение тока коллектора.

$I_{б.макс.}$ — максимально допустимый ток базы.

$I_{б.макс.имп}$ — максимальное импульсное значение тока базы.

$I_{к}$, $I_{э}$, $I_{б}$ — токи коллектора, эмиттера и базы, соответствующие границе между областью насыщения и активной областью работы транзистора.

$I_{ко}$ — обратный ток коллектора.

Рис. 1

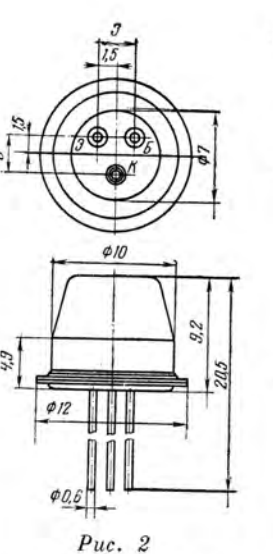


Рис. 2

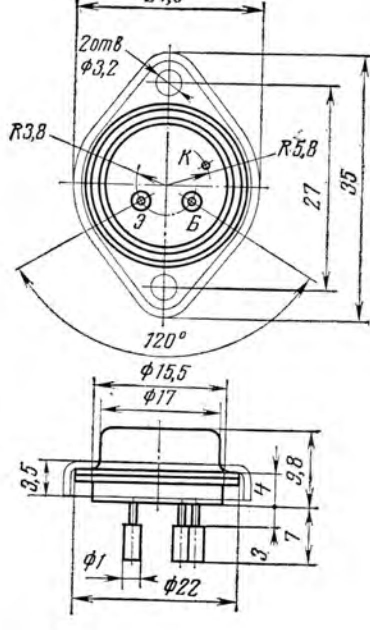


Рис. 3

ГЕРМАНИЕВЫЕ *p-n-p* ТРАНЗИСТОРЫ СРЕДНЕЙ И БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Таблица 1

Тип транзистора	$R_{tк}$, °C/вт	$t_{п}$, °C	$t_{окр. ср. макс}$, °C	Предельные режимы при $t_{окр. ср}$ = 20° C						β, *$B_{ст}$ при 20° C				f_{α}, *$f_{т}$, Мгц	$U_{кэ. нас}$, в	Режим измерения $I_{к}$, *$I_{б}$, а	$\tau_{рас}$, *$\tau_{вкл}$, мксек	Технология	Рисунок
											Режим измерения								
				$P_{к. макс}$, вт	$I_{к. макс}$, *$I_{к.макс.имп}$, а	$I_{б. макс}$, *$I_{б.макс.имп}$, а	$U_{кб. макс}$, в	$U_{бэ. макс}$, в	$U_{кэ. макс}$, *$U_{кэR}$, в	$I_{ко}$, *$I_{кз}$, ма	$U_{кэ}$, в	$I_{к}$, *$I_{э}$, а	мин	макс					
ГТ402А	—	85	55	0,6	0,5	—	—	0,35	25*	0,025	1	3*	30*	80*	0,015	—	—	—	С	1
ГТ402Б	—	85	55	0,6	0,5	—	—	0,35	25*	0,025	1	3*	60*	150*	0,015	—	—	—	С	1
ГТ403А	15	85	70	0,6	1,25	0,4	45	20	30	0,05	5	0,1	20	60	0,008	0,5	0,5	—	С	2
ГТ403Б	15	85	70	0,6	1,25	0,4	45	20	30	0,05	5	0,1	50	150	0,008	0,5	0,5	—	С	2
ГТ403В	12	85	70	0,6	1,25	0,4	60	20	45	0,05	5	0,1	20	60	0,008	0,5	0,5	—	С	2
ГТ403Г	15	85	70	0,6	1,25	0,4	60	20	45	0,05	5	0,1	50	150	0,006	0,5	0,5	—	С	2
ГТ403Д	15	85	70	0,6	1,25	0,4	60	30	45	0,05	5	0,1	50	150	0,006	0,5	0,5	—	С	2
ГТ403Е	12	85	70	0,6	1,25	0,4	60	20	45	0,05	—	0,45	30*	—	0,008	0,5	0,5	—	С	2
ГТ403Ж	15	85	70	0,6	1,25	0,4	80	20	60	0,07	5	0,1	20	60	0,008	0,5	0,5	—	С	2
ГТ403И	15	85	70	0,6	1,25	0,4	80	20	60	0,07	—	0,45	30*	—	0,008	0,5	0,5	—	С	2
ГТ403Ю	15	85	70	0,6	1,25	0,4	45	20	30	0,05	5	0,1	30	60	0,008	0,5	0,5	—	С	2
П601И	15	85	60	3	1,5*	—	25	0,7	25*	0,2	3	0,5	20*	—	20*	2	0,06*	0,4*; 6	К	3
П601АИ	15	85	60	3	1,5*	—	30	0,7	30*	0,1	3	0,5	40*	100*	20*	2	0,06*	0,4*; 4	К	3
П601БИ	15	85	60	3	1,5*	—	30	0,7	30*	0,13	3	0,5	80*	200*	20*	2	0,06*	0,4*; 5	К	3
П602И	15	85	60	3	1,5*	—	30	0,7	30*	0,1	3	0,5	40*	100*	30*	2	0,06*	0,4*; 4	К	3
П602АИ	15	85	60	3	1,5*	—	25	0,7	25*	0,13	3	0,5	80*	200*	30*	2	0,06*	0,4*; 5	К	3
П605	15	85	60	3	1,5*	0,5*	45	1	40*	2	3	0,5	20*	60*	—	2	0,06*	0,3*; 3	К	3
П605А	15	85	60	3	1,5*	0,5*	45	1	40*	2	3	0,5	40*	120*	—	2	0,03*	0,35*; 4	К	3
П606	15	85	60	3	1,5*	0,5*	35	0,5	25*	2	3	0,5	20*	60*	30*	2	0,06*	0,3*; 3	К	3
П606А	15	85	60	3	1,5*	0,5*	35	0,5	25*	2	3	0,5	40*	120*	30*	2	0,06*	0,35*; 4	К	3
ГТ804А	3	65	60	15	10	2	—	—	100	12*	10	5	20*	150*	10	0,4	10	1	СД	4
ГТ804Б	3	65	60	15	10	2	—	—	140	12*	10	5	20*	150*	10	0,5	10	1	СД	4
ГТ804В	3	65	60	15	10	2	—	—	190	12*	10	5	20*	150*	10	0,6	10	1	СД	4
П210Б	1	70	60	45	12	—	65	25	40	15	2	5	10*	—	0,1	—	—	—	С	5
П210В	1	70	60	45	12	—	45	25	40	15	2	5	10*	—	0,1	—	—	—	С	5

Таблица 2

КРЕМНИЕВЫЕ *p-n-p* ТРАНЗИСТОРЫ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Тип транзистора	$R_{tк}$, °C/вт	$t_п$, °C	$t_{окр. ср. макс}$, °C	Предельные режимы при $t_{окр. ср}$=20° C					$I_{ко}$, ма	$B_{ст}$ при 20° C				$f_α$, Мгц	$R_{нас}$, ом	Технология	Рисунок
										Режим измерения		мин	макс				
				$P_{к. макс}$, вт	$I_{к. макс}$, а	$I_{б. макс}$, а	$U_{кб. макс}$, в	$U_{кэ. макс}$, в		$U_{кэ}$, в	$I_к$, $*I_э$, а						
П302	10	120	85	7	0,5	0,2	35	35	0,1	10	0,12*	10	—	0,2	—	С	6
П303	10	120	85	10	0,5	0,2	60	60	0,1	10	0,12*	6	—	0,1	20	С	6
П303А	10	120	85	10	0,5	0,2	60	60	0,1	10	0,12*	6	—	0,1	20	С	6
П304	10	120	85	10	0,5	0,2	80	80	0,1	10	0,06*	5	—	0,05	—	С	6
П306	10	120	85	10	0,4	—	60	60	0,1	10	0,1	7	30	0,05	20	С	6
П306А	10	120	85	10	0,4	—	80	80	0,1	10	0,05	5	50	0,05	—	С	6

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

Рис. 9

Рис. 10

Рис. 11

КРЕМНИЕВЫЕ *n-p-n* ТРАНЗИСТОРЫ СРЕДНЕЙ И БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Тип транзистора	$R_{tк}$, °С/вт	$t_п$, °С	$t_{окр.\ ср.\ макс}$, °С	Предельные режимы при $t_{окр.\ ср} = 20°C$: $P_{к.\ макс}$, вт	$I_{к.\ макс}$, а	$I_{б.\ макс}$, $I_{б.\ макс.\ имп}$, а	$U_{кб.\ макс}$, в	$U_{бэ.\ макс}$, в	$U_{кэ.\ макс}$, $*U_{кэR}$, $U_{кэ.\ макс.\ имп}$, в	$I_{ко}$, $*I_{кэR}$, ($I_{к.макс.имп}$), ма	β, $*B_{ст}$ при +20° С: Режим измерен.: $U_{кэ}$, в	$I_к$, $*I_э$, а	мин	макс	$f_α$, $*f_T$, Мгц	$U_{кэ.\ нас}$: в	Режим измерен.: $I_к$, а	Технология	Рисунок
КТ601А		150	55	0,5	0,03	—	100	2	100	0,5 *	20	0,01	16	—	40 *	—	—	К	7
П607	15	85	60	1,5	0,3	0,15 *	30	1,5	25 *	0,3	3	0,25	20 *	80 *	60 *	2	0,2	К	3
П607А	15	85	60	1,5	0,3	0,15 *	30	1,5	25 *	0,3	3	0,25	60 *	200 *	60 *	2	0,2	К	3
П608	15	85	60	1,5	0,3	0,15 *	30	1,5	25 *	0,3	3	0,25	40 *	120 *	90 *	2	0,2	К	3
П608А	15	85	60	1,5	0,3	0,15 *	30	1,5	25 *	0,3	3	0,25	80 *	240 *	90 *	2	0,2	К	3
П608Б	15	85	60	1,5	0,3	0,15 *	50	1,5	40 *	0,5	3	0,25	40 *	120 *	90 *	2	0,2	К	3
П609	15	85	60	1,5	0,3	0,15 *	30	1,5	25 *	0,3	3	0,25	40 *	120 *	120 *	2	0,2	К	3
П609А	15	85	60	1,5	0,3	0,15 *	30	1,5	25 *	0,3	3	0,25	80 *	240 *	120 *	2	0,2	К	3
П609Б	15	85	60	1,5	0,3	0,15 *	50	1,5	40 *	0,5	3	0,25	80 *	240 *	120 *	2	0,2	К	3
КТ602А	45	120	85	2,8	0,075	—	120	5	100 *	0,07	10	0,01	20 *	80 *	150 *	3	0,05	МД	8
КТ602Б	45	120	85	2,8	0,075	—	120	5	100 *	0,07	10	0,01	50 *	—	150 *	3	0,05	МД	8
КТ602В	45	120	85	2,8	0,075	—	80	5	70 *	0,07	10	0,01	15 *	—	150 *	3	0,05	МД	8
КТ602Г	45	120	85	2,8	0,075	—	80	5	70 *	0,07	10	0,01	50 *		150 *	3	0,05	МД	8
КТ604А	40	150	100	3	0,2	—	300	5	250 *	0,05 *	40	0,02 *	10 *	40 *	80 *	8	0,02	МП	8
КТ604Б	40	150	100	3	0,2	—	300	5	250 *	0,05 *	40	0,02 *	30 *	120 *	80 *	8	0,02	МП	8
КТ605А	—	150	100	3	0,2	—	300	5	250 *	0,05 *	40	0,02 *	10 *	40 *	80 *	8	0,02	МП	7
КТ605Б	—	150	100	3	0,2	—	300	5	250 *	0,05 *	40	0,02 *	30 *	120 *	80 *	8	0,02	МП	7
КТ801А	20	150	55	5	2	0,4		2,5	80	10 *	5	1	13 *	50 *	10 *	2	1	СД	8
КТ801Б	20	150	55	5	2	0,4		2,5	60	10 *	5	1	20 *	100 *	10 *	2	1	СД	8
П701	10	150	100	10	0,5	—	40	2	40	0,1	10	0,5	10 *	40 *	—	7	0,5	СД	9
П701А	10	150	100	10	0,5	—	60	2	60	0,1	10	0,2	15 *	60 *	—	—	—	СД	9
П701Б	10	150	100	10	0,5	—	35	2	35	0,1	10	0,2	30 *	100 *	—	—	—	СД	9
КТ805А	3,3	150	100	30	5	2	—	5	(160)	(60)	10	2	15 *	—	20 *	2,5	5	МП	10
КТ805Б	3,3	150	100	30	5	2	—	5	(135)	(60)	10	2	15 *	—	20 *	5	5	МП	10
КТ903А	3,33	115	85	30	3	—	60	4	60	10 *	—	—	—	—	120 *	2,5	2	ДМП	10
КТ903Б	3,33	115	85	30	3	—	60	4	60	10 *	—	—	—	—	120 *	2,5	2	ДМП	10
КТ902А	—	150	120	30	5	2	65	5	(110)	10	10	2	15 *	—	35 *	2	2	Д	10
П702	2,5	120	—	40	2	0,5	60	3	60	5	10	1	25 *	—	4 *	2,5	1	Д	11
П702А	2,5	120	—	40	2	0,5	60	3	60	2,5	10	1	10 *	—	4 *	4	1	Д	11
КТ802А	2,5	150	100	50	5	1	150	3	(130)	60	10	2	15 *	—	10 *	5	5	МП	10
КТ803А	—	100	100	60	10	—	—	4	60	5 *	10	5	10 *	70 *	20 *	2,5	5	МП	10

$I_{кн}$ — начальный ток коллектора.

$I_{кз}$ — ток коллектора закрытого транзистора.

$U_{кб.\ макс}$ — максимально допустимое напряжение коллектор-база.

$U_{бэ.\ макс}$ — максимально допустимое напряжение база-эмиттер.

$U_{кэ.\ макс}$ — максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер.

$U_{кэR}$ — максимально допустимое напряжение коллектор - эмиттер при наличии сопротивления в цепи эмиттер-база.

$I_{кэR}$ — максимально допустимый ток коллектора при наличии сопротивления в цепи эмиттер-база.

$U_{кэ.\ макс.\ имп}$ — максимально допустимое импульсное напряжение коллектор-эмиттер.

$P_{к.\ макс}$ — максимально допустимая мощность на коллекторе.

$R_{tк}$ — тепловое сопротивление транзистора (переход — корпус)

$t_{окр.\ ср}$ — максимально допустимая температура окружающей среды.

$t_п$ — максимально допустимая температура перехода.

$f_α$ — граничная частота передачи тока.

f_T — максимальная частота передачи тока.

β — коэффициент прямой передачи тока в режиме малого сигнала.

$B_{ст}$ — коэффициент прямой передачи тока в режиме большого сигнала.

$R_{нас}$ — сопротивление насыщения в режиме большого сигнала.

$U_{кн}$ — напряжение насыщения коллектор-эмиттер.

$τ_{рас}$ — время рассасывания носителей.

$τ_{вкл}$ — время нарастания импульса.

$τ_{выкл}$ — время спада импульса.

Условные обозначения технологии: С — сплавная, К — конверсионная, СД — сплавно-диффузионная, МД — меза-диффузионная, ЭП — эпитаксиально-планарная, МП — меза-планарная, ДМП — диффузионная меза-планарная.

ЗА РУБЕЖОМ

Пневматические кусачки

Многочисленные монтажные работы удобно выполнять, пользуясь пневматическими кусачками. Они оборудованы специальным командным устройством, позволяющим осуществлять как быстрое, так и медленное давление на режущие плоскости. Движителем кусачек является сжатый воздух под давлением 6 $кг/см^2$.

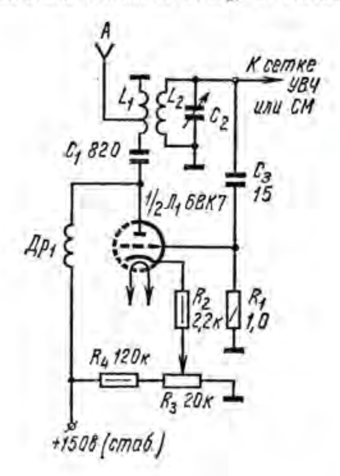
Устройство, разработанное одной из фирм в ФРГ, снабжено набором сменных элементов, в том числе специальных, предназначенных только для радиомонтажных работ. Такие элементы надрезают провода и кабели на определенную, заранее установленную глубину. Кроме медных проводов ими можно резать пластические материалы и даже сталь. Имеется специальный элемент для пломбирования.

«Electronique Industrielle», 1969, № 126.

ЗА РУБЕЖОМ

Простой умножитель добротности

Простой умножитель добротности, схема которого приводится на рисунке, устанавливается на входе приемника. Это однокаскадный усилитель ВЧ с параллельным включением нагрузки. Нагрузкой анодной цепи по высокой частоте служит катушка связи L_1 с антенной. Для ее включения делается отвод в несколько



витков. Сигнал на вход усилителя снимается со входного контура L_2C_2 через конденсатор C_3.

Дроссель $Др_1$ в анодной цепи имеет индуктивность 82 *мкгн*. При монтаже платы умножителя необходимо обеспечить минимальную длину соединительных проводов.

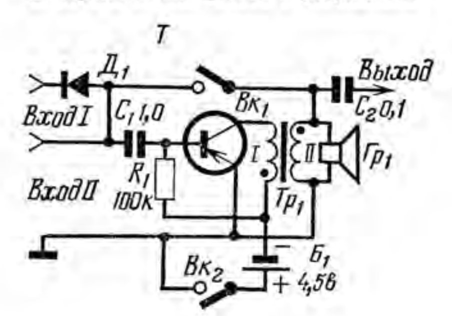
«Amatérské Radio», 1969, № 5.

Примечание редакции. Вместо лампы 6ВК7 можно применить лампу 6С1П или один триод лампы 6Н3П.

Звуковой пробник

Пробник на одном транзисторе, схема которого приведена на рисунке, предназначен для отыскания неисправностей в усилительных и генераторных каскадах или в качестве самостоятельного источника напряжения НЧ.

В первом случае работа с устройством



проводится следующим образом. Выход исследуемого высокочастотного каскада соединяют с зажимами *«Вход I»*, а низкочастотного — с зажимами *«Вход II»*. При подаче сигнала на вход исследуемого каскада, если последний исправен, в громкоговорителе будет слышен продетектированный ВЧ сигнал, либо усиленный сигнал НЧ. В другом случае, при замыкании контактов выключателя $Вк_1$, устройство переводится в режим генерирования напряжения НЧ. Это напряжение снимается с зажима *«Выход»* для проверки усилителей НЧ.

«Rádiótechnika», 1969, № 3.

Примечание редакции. В качестве трансформатора $Тр_1$ можно использовать переходной трансформатор от любого транзисторного приемника. Диод $Д_1$ — Д9Ж, транзистор $Т_1$ — МП39.

Приставка — „Автомат" к магнитофону

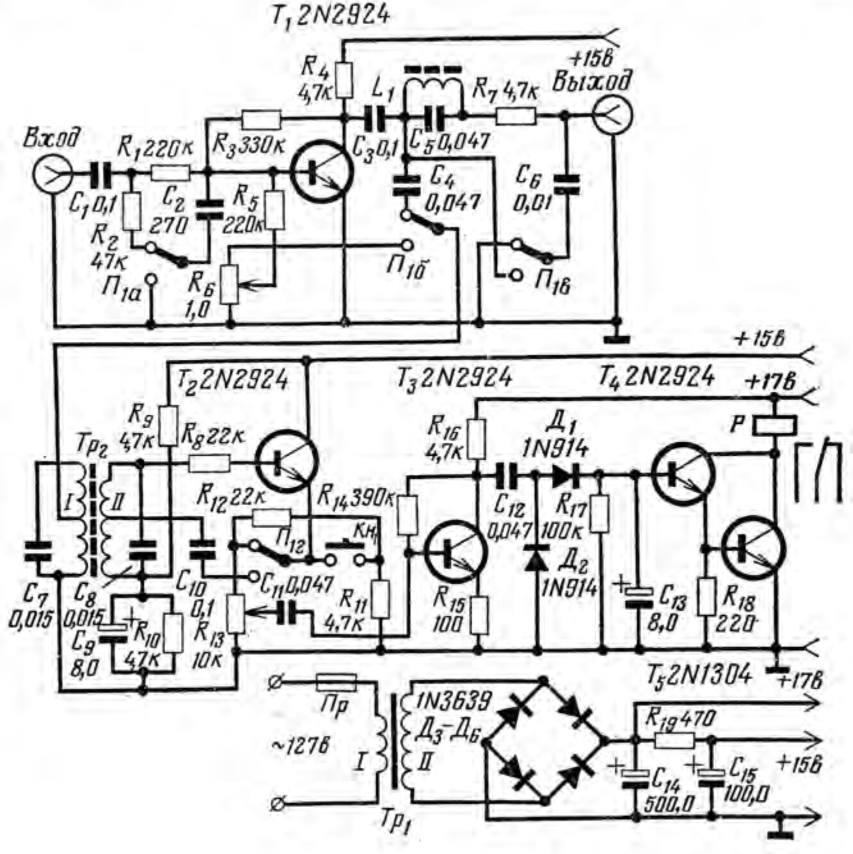
Приставка для автоматического управления, собранная по схеме, приведенной на рисунке, позволяет в обычном магнитофоне сформировать и записать импульсы высокой частоты на любом участке магнитофильма. Эти импульсы при воспроизведении дают возможность автоматически включать различные устройства в заданные интервалы времени, например электродвигатель, переводящий кадры диапроектора, реле, подающее питание на дополнительный усилитель НЧ и т. п.

Устройство может быть встроено между каскадами предварительного усиления канала записи (воспроизведения) магнитофона любого типа. Импульсы команд записываются на той же самой дорожке, на которой осуществляется запись речи или музыки. При воспроизведении производится дополнительная фильтрация и подавление импульсов управления, несмотря на то, что частота их выше практически слышимых звуковых частот.

В режиме записи устройство работает следующим образом. Переключатель рода работ $П_1$ находится в нижнем (по схеме) положении. Напряжение НЧ от микрофона или радиоприемника после предварительного усиления подается совместно с импульсами команд на базу транзистора $Т_1$, выполняющего роль смесителя. С нагрузки каскада (резистора R_4) смешанное напряжение поступает на выход устройства через контакты переключателя $П_{1в}$ и регистрируется на магнитной ленте обычным способом.

Формирование импульсов команд происходит в каскаде, собранном на транзисторе $Т_2$. В режиме записи каскад выполняет роль генератора ультразвуковой частоты, включаемого в нужный момент кнопкой $Кн_1$. Частота импульсов (18 *кгц*) определяется контуром, образованным индуктивностью обмоток трансформатора $Тр_2$ и емкостью конденсатора $С_7$. Через контакты переключателя $П_{1б}$ напряжение поступает на переменный резистор R_6, которым выбирается нужный уровень записи.

Одновременно часть напряжения с выхода генератора поступает на базу транзистора $Т_3$ — предварительного усилите-



ля, работающего на детектор, собранный на диодах $Д_1$, $Д_2$. Постоянное напряжение, появляющееся на конденсаторе фильтра детектора C_{13}, усиливается составным транзистором T_4, T_5, нагрузкой которого служит обмотка реле P. Замыкание контактов реле в момент записи свидетельствует о выполнении команды и позволяет визуально выбрать ее продолжительность.

В режиме воспроизведения контакты переключателя $П_1$ находятся в положении, показанном на схеме. Воспроизводимая фонограмма и импульсы команд с головки воспроизведения, предварительно усиленные, поступают на базу транзистора T_1; нагрузкой его для импульсов команд служит контур, образованный индуктивностью обмоток трансформатора $Тр_2$ и емкостью конденсатора C_7, а для сигналов фонограммы — резистор R_4. Со вторичной обмотки трансформатора напряжение импульсов команд подается на базу транзистора T_2, работающего при воспроизведении в схеме с общим коллектором. Дальнейшее усиление, детектирование и исполнение команды происходят так же, как в режиме записи. Чувствительность в режиме воспроизведения устанавливается переменным резистором R_{13}.

Для фильтрации напряжения импульсов команд, могущих проникнуть в оконечные каскады усилителя воспроизведения, применяется заграждающий контур L_1 C_5, настроенный на частоту 18 *кгц*. Дополнительное подавление импульсов осуществляется пассивным фильтром, образованным резистором R_7 и конденсатором C_6.

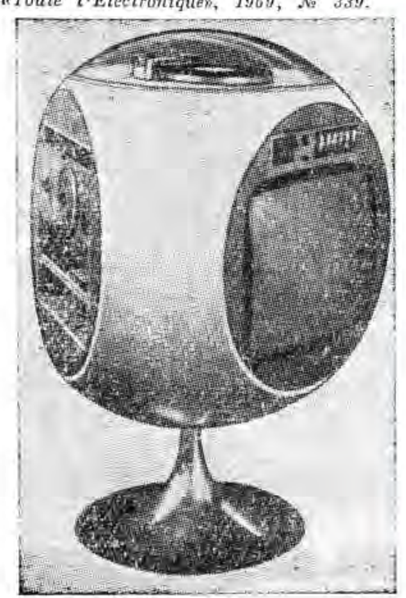
«Toute l'Electronique», 1969, № 336.

Примечание редакции:. Вместо транзисторов 2N2924 можно применить транзисторы МП39Б, для выпрямителя использовать диоды Д226В, для детектора Д9Ж. Реле типов РЭС-9 или РЭС-6. При этом полярность выпрямительных диодов и всех электролитических конденсаторов изменяется на противоположную.

Сферический комбайн

Необычное конструктивное оформление радиоустройств всегда привлекает внимание радиолюбителей. На этот раз оригинально выполненный радиокомбайн «Vario-Center» представила на выставке в Штутгарте (ФРГ) западногерманская фирма «Нордменде». Это — усеченная сфера, установленная на подставке. В плоскостях сечения сферы установлены лицевые панели телевизора, радиоприемника, магнитофона, проигрывателя.

«Toute l'Electronique», 1969, № 339.



Итоги конкурса журнала «Радио»

В честь знаменательной даты — 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина редакция журнала «Радио» провела в 1969 году конкурс на лучшую публикацию года, непосредственно предшествующего великому ленинскому юбилею. Редакционная коллегия, рассмотрев итоги конкурса, решила присудить премии и дипломы журнала «Радио»:

Первые премии

Казакову Г. А.— за серию материалов «В. И. Ленин и советское радио» и статью «Я читаю сегодня в газетах...» («Радио» № 1—12);

Кузнецову В. Д., Парамонову В. К. Кукаеву А. А.— за статьи «Коллективные телевизионные антенны» («Радио» № 3), «Индивидуальные телевизионные антенны» («Радио» № 5), «Телевизионные антенны для сложных условий приема» («Радио» № 12);

Сотникову С. К.— за статью «Любительский цветной телевизор» («Радио» № 1).

Вторые премии

Кринову Ю. С.— за корреспонденцию «Школа красных инженеров» («Радио» № 11) и серию материалов, организованных для номера, посвященного городу Ленина;

Бондаренко А. Н., Балашеву В. М., Клюеву А. Н.— за статью «Ультразвуковой течеискатель» («Радио» № 10);

Другову А. Г., Филипочеву В. А.— за вкладки и обложки: «Двухкомандный передатчик» («Радио» № 4), «Радиоигрушки» («Радио» № 6), «Демонстрационный радиометр» («Радио» № 10), «Модульный радиоконструктор» («Радио» № 11).

Третьи премии

Вайнбойму Н. И.— за статью «Автомат для «бесконечного» проигрывания грампластинок» («Радио» № 7);

Путятину Н. Н.— за статью «Двухтранзисторный 1-V-2» («Радио» № 9);

Андрейченко В. С.— за корреспонденцию «Подвиг на Дунае» («Радио» № 10) и организацию комсомольского поиска материалов о подвигах связистов в годы Великой Отечественной войны.

Четвертые премии

Князькову В. С.— за очерки о воинах-радистах: «Формула ответственности» («Радио» № 1) и «Боеготовность — постоянная!» («Радио» № 5);

Воронцовскому Ф. Г.— за серию статей для раздела «Будущему воину»: «Дистанционное управление радиостанциями малой мощности» («Радио» № 1) и «Ретрансляция сигналов корреспондентов на УКВ радиостанциях малой мощности» («Радио» № 6);

Золотову Ю. А. — за статью «Бестрансформаторный выпрямитель» («Радио» № 3);

Герасимовичу М. В. — за статью «Прибор для проверки и восстановления кинескопов» («Радио» № 3);

Диаконову Г. В.— за серию фотографий, цветную фотографию «Малиновый звон» («Радио» № 9).

Дипломы журнала «Радио»

Радченко Н. Т.— за очерк «Радиометристы» из серии «Рассказы о военных профессиях» («Радио» № 3);

Сверкалову В. Н.— за статью «Родина Ильича сегодня» («Радио» № 4);

Макаренко А. А.— за корреспонденцию «В эфире UA1OV/M», написанную на основе записей в дневнике, сделанных во время Всесоюзной трансарктической эстафеты «Советская Арктика», посвященной 50-летию Ленинского комсомола («Радио» №№ 6, 7, 8);

Рыбакову А. С.— за вкладки «Антенна на 33-й телевизионный канал», «Радуга-6» («Радио» №№ 6, 11);

Журавлеву И. Я., Белоусенко В. С.— за статью «Транзисторный усилитель мощностью 50 *вт*» («Радио» № 2);

Дьяконову В. П.— за статью «Использование транзисторов в лавинном режиме» («Радио» № 5);

Газнюку О. А.— за статью «КТ315 в тракте звукового сопровождения» («Радио» № 7);

Беспальчику А. И.—за статью «SSB возбудитель повышенной эффективности» («Радио» № 9);

Шилину А. П.— за статью «Ламповый 2-V-2» («Радио» № 10);

Усачеву Ю. А.— за статью «Фазовофильтровый передатчик» («Радио» № 10).

* *
*

Редакция журнала «Радио» благодарит всех авторов, принявших участие в конкурсе «На лучшую публикацию года», который помог редакции шире осветить на страницах журнала достижения отечественной радиотехники и электроники, отображающие претворение в жизнь ленинских заветов о радиостроительстве, лучше показать успехи в развитии радиолюбительского творчества и военно-патриотическом воспитании молодежи.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Можно ли в телевизоре «Рекорд-А» установить вместо переключателя телевизионных каналов ПТП-1 блок ПТК-5С?

В телевизоре «Рекорд-А» пятиканальный блок ПТП-1 можно заменить на 12-канальный блок ПТК-5С. Для этого телевизор необходимо вынуть из футляра, снять ручку переключения каналов и подстройки частоты гетеродина, отвинтить четыре гайки, крепящие блок к кронштейнам, и снять блок с телевизора. Затем на место блока ПТП-1 устанавливают — ПТК-5С, который имеет те же габариты, что и блок ПТП-1, и не отличается от него по способу крепления.

Перед тем как установить новый блок, в районах, где телевизионные передачи ведутся не на одном, а на двух и более частотных каналах, целесообразно сразу переставить секторы с катушками входных и гетеродинных контуров в барабанном переключателе так, чтобы рабочие каналы находились рядом. Такая переделка создает определенные удобства при переключении программ и повышает надежность работы блока, так как уменьшается степень износа контактов барабанного переключателя.

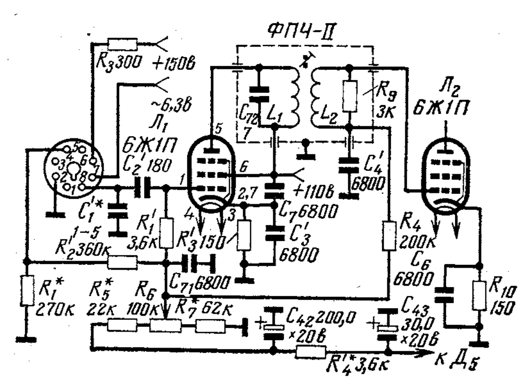


Рис. 1

После установки в телевизоре нового блока, необходимо выполнить некоторые монтажные работы по схеме, приведенной на рис. 1. Обозначения элементов на схеме даны в соответствии с обозначениями в книге С. А. Ельяшкевича «Справочник по телевизионным приемникам», издательство «Энергия», 1964 г., стр. 76—77. Резисторы и конденсаторы, введенные в схему дополнительно, обозначены штрихами (R_1', C_1' и т. д.).

Как видно из схемы, некоторой переделке подвергаются лишь первые два каскада УПЧИ телевизора. Для лучшего согласования выхода блока ПТК-5С с входом телевизора служит конденсатор C_1', величина которого подбирается при настройке первого каскада УПЧИ. Во втором каскаде тоже предусмотрена возможность регулировки коэффициента усиления каскада (регулировкой потенциометра R_6). Кроме того, общий коэффициент усиления телевизора может регулироваться и подбором величины сопротивления резистора R_2' за счет изменения величины отрицательного смещения на лампу усилителя ВЧ блока ПТК-5С. В тех случаях, когда после переделки контрастность чрезмерно велика, ее можно уменьшить подбором величин резисторов R_1^*, R_7^* и R_2', $R_4'^*$ и R_5^* (в сторону уменьшения сопротивления последних). В целях уменьшения контрастности можно также исключить из схемы конденсаторы C_3' и C_6, в результате чего возрастает уровень отрицательной обратной связи по току и повышается стабильность работы УПЧИ и телевизора в целом.

В зонах с неблагоприятными условиями приема, когда нормальная контрастность может оказаться недостаточной, ее можно увеличить, восстановив заводскую схему второго каскада УПЧИ и исключив цепь отрицательного смещения на лампу УВЧ блока ПТК-5С (удалить резистор R_2'—360 *ком*).

Если устанавливаемый блок ПТК-5С перестраивается на старый стандарт несущих промежуточных частот по методике, описанной в журнале «Радио» № 1 за 1969 г. (стр. 61), то настройка УПЧИ, как правило, не требуется. Если же блок ПТК-5С используется с существующим в нем новым стандартом несущих промежуточных частот, то перестройка УПЧИ телевизора производится по методике, описанной в журнале «Радио» № 3 за 1969 г. (стр. 61).

Ответы на вопросы по статье «Приставки для цветомузыки» («Радио», 1966, № 9, стр. 51—52).

Какой трансформатор целесообразно применить между приемником (усилителем) и приставкой?

Для этой цели удобнее всего использовать выходной трансформатор от лампового приемника с коэффициентом трансформации порядка 30. Включать его нужно низковольтной обмоткой к громкоговорителю приемника, а высоковольтной — к приставке.

Какой предварительный усилитель низкой частоты нужно применить в приставке и какая должна быть схема частотных фильтров?

После разделительного трансформатора не нужно никакого предварительного усилителя. Достаточно поставить катодный повторитель, если фильтры имеют небольшое входное сопротивление. Если же применить фильтры, схема которых приведена на рис. 3 стр. 38 журнала «Радио» № 10 за 1965 год, то отпадает необходимость как в катодном повторителе, так и в усилителе на лампе $Л_1$. В этом случае сигнал прямо с разделительного трансформатора подается на частотные фильтры. Усилители, стоящие после фильтров (левые половины ламп $Л_2$, $Л_3$ и $Л_4$), нужно сохранить, добавив в катодные цепи ламп резисторы для получения сеточного смещения. Шунтировать конденсаторами их не надо, так как это повлияет на частотные свойства усилителей.

Авторы конструкции применяли другие фильтры (их было 10), но их схемы были неудачными, поэтому они не рекомендуются.

Как работает дифференциальный усилитель в приставке?

Под дифференциальным усилителем понимается схема усилителя с двумя входами, при этом величина выходного сигнала пропорциональна разности входных. В данном случае это усилитель, собранный на двух половинах лампы 6Н1П с катодной связью. Один из входов заземлен и не используется. Схема служит фазоинвертором.

Каким образом повысить эффект «мигания»?

В правильно собранной приставке его повышать не надо. Но если приставка плохо «мигает» — ее нужно проверить на управляемость внешним напряжением. Для этого два входа замыкаются на «землю», а на третий подается переменное напряжение (с частотой не менее 50 *гц*), изменяемое в пределах от нуля до 8—10 *в*. При этом одна трубка должна увеличивать яркость свечения, а две другие уменьшать ее. Если этого не происходит, значит где-то допущена ошибка при сборке приставки или на анодах лампы 6Н1П в исходном положении не равные напряжения.

Можно ли вместо лампы ГУ-50 применять две лампы 6П3С и как их включать в схему?

Вместо лампы ГУ-50 ($Л_1$, $Л_2$, $Л_3$) можно применить по две лампы 6П3С, включив их в триодном соединении.

Накал шести ламп включается последовательно. Емкость конденсатора C_6 в этом случае нужно увеличить на 1—2 *мкф*.

Каковы намоточные данные силового трансформатора $Тр_1$?

Сердечник трансформатора набран из пластин Ш24, толщина набора — 25 *мм*. Первичная (сетевая) обмотка содержит 2100 витков провода ПЭЛ 0,3; вторичные обмотки имеют 1800 витков (~180 *в*) провода ПЭЛ 0,1 и 1500 витков (~150 *в*) провода ПЭЛ 0,3; накальные обмотки *а-а*, *в-в*, *с-с* содержит по 40 витков ПЭЛ 0,6.

Каков режим ламп по постоянному току?

Напряжение на анодах ламп 6Н1П относительно «земли» примерно +120 *в*, на катодах около +4 *в*. Напряжение на первых сетках ламп ГУ-50—25 *в*. В случае использования вместо ГУ-50 ламп 6П3С это напряжение запрет последние, поэтому нужно увеличить сопротивления резисторов R_1, R_7 и R_{12}.

Можно ли вместо ламп ЛДЦ-30 применить лампы ЛДЦ-40?

Можно. Включить в схему их нужно так же, как и ЛДЦ-30.

Какова конструкция экрана и отражателей к лампам ЛДЦ-30?

Авторы не применяли ни экрана, ни отражателей, ни какого-либо эстетического оформления. Они преследовали лишь технические цели.

Как по маркировке на резисторах типов ВС-0,125—ВС-2, ТВО-0,125—ТВО-5, УЛИ-0,125—УЛИ-1 и СП3-1—СП3-3 выпуска последних лет определить их номинальные сопротивления и допускаемые отклонения?

Номинальные величины сопротивлений маркируются на упомянутых резисторах и на всех новых малогабаритных резисторах других типов согласно ГОСТ 11076—64 следующим способом:

1. Единица измерения *ом* сокращенно обозначается одной буквой *Е*, килоом — буквой *К* и мегом — буквой *М*.

2. Величины сопротивлений от 100 до 910 *ом* выражаются в долях килоома, а величины сопротивления от 100 000 до 910 000 *ом* — в долях мегома. Это дает возможность в большинстве случаев обозначить номинальную величину сопротивления наиболее кратко — тремя знаками.

3. Если номинальное сопротивление выражается целым числом, то буквенное обозначение единицы измерения ставится после этого числа.

Например, величина 27 *ом* обозначается 27Е, величина 27 *ком* обозначается 27К.

4. Когда номинальная величина сопротивления выражается десятичной дробью меньшей единицы, то нуль целых и запятая из маркировки исключаются и буквенное обозначение единицы измерения располагается перед числом.

Например, величина 270 *ом*= =0,27 *ком* обозначается К27, а величина 270 *ком* обозначается М27.

5. Если же величина номинального сопротивления выражается целым числом с десятичной дробью, то целое число ставится впереди буквы, а десятичная дробь — после буквы, обозначающей единицу измерения (буква эта заменяет запятую после целого числа).

Например, величины 2,7 *ком* и 2,7 *Мом* обозначают на резисторах соответственно: 2К7, 2М7.

Допускаемое отклонение от номинального сопротивления постоянного резистора кодируется буквой, расположенной после обозначения величины сопротивления: буква *Р* соответствует допускаемому отклонению ±1%, буква *Л*—±2%, буква *И*—±5%, буква *С*—±10% и буква *В*—±20%. Если на резисторе типа УЛИ нет буквы после обозначения величины номинального сопротивления, то его допустимое отклонение составляет ±3%, а отсутствие буквы после величины номинального сопротивления на резисторе типа ТВО свидетельствует о допускаемом отклонении ±20%.

Буквы после обозначения номинального сопротивления на переменном резисторе СП3-2 и СП3-3 указывают на так называемую функциональную характеристику:

А — сопротивление между средним и любым из крайних выводов резистора изменяется прямо пропорционально углу поворота оси (линейная функциональная характеристика).

Б — сопротивление между средним и левым выводом (вид со стороны оси, контактные лепестки внизу) при вращении оси по часовой стрелке изменяется по кривой, близкой к логарифмической.

В — то же, но сопротивление изменяется по кривой, близкой к обратно логарифмической (по экспоненте).

Подстроечные резисторы типа СП3-1 выпускаются только с линейной функциональной характеристикой и обозначение «*А*» на них не ставится.

Допускаемое отклонение на переменных и подстроечных резисторах широкого применения не маркируется, так как все эти резисторы с номинальными сопротивлениями до 220 *ком* изготавливаются с допуском не более ±20%, а резисторы с большими номинальными сопротивлениями с допуском до ±30%.

Какой силовой трансформатор, кроме указанного в статье, можно использовать в выпрямителе передатчика начинающего ультракоротковолновика («Радио», 1968, № 1)?

Если нет возможности намотать трансформатор по данным, приведенным в статье, в качестве $Тр_1$ можно использовать готовый силовой трансформатор от старых радиоприемников (например, «ВЭФ-Аккорд», «Донецк», «Мир», «Минск-Р7») или телевизоров, имеющий вывод от средней точки повышающей обмотки.

Схема выпрямителя приведена на рис. 2.

Напряжение с каждой половины повышающей обмотки используемого трансформатора не должно превышать 300 *в*. Если это напряжение превышает 300 *в*, то необходимо увеличить сопротивление резистора $R_г$ и включить дополнительное гасящее сопротивление после моста $Д_1$—$Д_4$ с мощностью рассеяния не менее 5 *вт*. Величина этого сопротивления подбирается так, чтобы напряжение между зажимом «+300 *в*» и общим минусом под нагрузкой было равно 300 *в*.

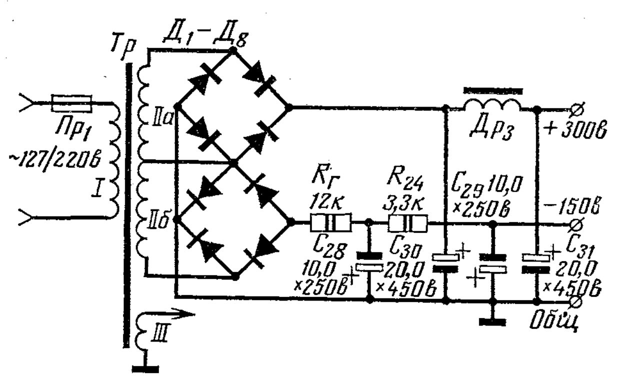


Рис. 2

В качестве $Д_1$—$Д_8$ можно применить диоды типа Д226Б.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам читателей И. Калиниченко (г. Харьков), В. Минаева (г. Ташкент), Н. Пинигина (г. Алма-Ата), И. Волынкина (г. Киев), А. Степанова (Саратовская обл.) и других приняли участие авторы и консультанты: В. Тарасов, Р. Терентьев, Р. Малинин, В. Крылов.

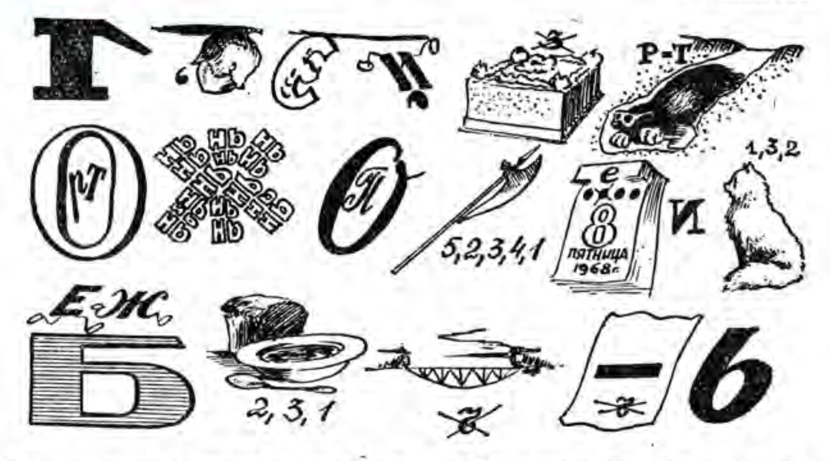


РЕБУС

Разгадав ребус, вы прочтете слова, сказанные М. Горьким.

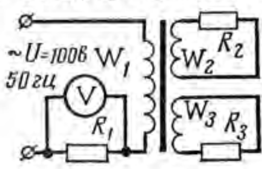
г. Керчь

В. ЗАХАРОВ



Нагруженный трансформатор

Читатель Ф. Мислович из г. Куйбышева предлагает любителям гимнастики ума решить задачу, приведенную на рисунке.



Параметры элементов следующие: $R_1 = 4R_2 = 0{,}25R_3 = 100$ *ом*, а $w_1 = 2/w_2 = 0{,}5\, w_3$.

Требуется определить, какое напряжение покажет вольтметр.

Еще о конденсаторах

1. Конденсатор емкостью C зарядили до напряжения U, после чего источник питания отключили и параллельно первому подключили второй, незаряженный конденсатор такой же емкости.

Требуется определить:

— суммарную емкость батареи конденсаторов;

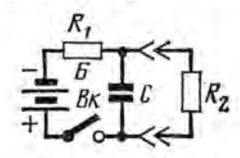
— как распределился заряд между обоими конденсаторами;

— напряжение на обкладках каждого конденсатора;

— изменилась ли и каким образом электрическая энергия, запасенная первым конденсатором;

— как объяснить это изменение электрической энергии.

2. В цепи, состоящей из резистора R_1, конденсатора C и батареи $Б$, параллельно конденсатору подключили второй резистор R_2 (см. рисунок).



Как изменилась постоянная времени цепи и какое будет напряжение на этом конденсаторе в установившемся режиме при замкнутом выключателе *Вк*?

г. Ленинград **Е. ЗЕЛЬДИН**

Знаете-ли вы, что...

...по обозначению типа радиочастотного кабеля можно определить один из важнейших его параметров и некоторые конструктивные данные?

Обозначение кабеля начинается с буквы *Р* — радиочастотный кабель. Вторая буква *К* в обозначении указывает, что кабель концентрический, а буква *Д* — кабель двухпроводный, симметричный. Первое число в обозначении кабеля — это номинальная величина его волнового сопротивления в омах, а второе число — диаметр изоляции, округленный до ближайшего меньшего целого числа. Первая цифра третьего числа характеризует материал изоляции: *1* — полиэтилен, *2* — фторопласт. Последние одна или две цифры — это порядковый номер разработки кабеля.

Например, РК-75-4-15 обозначает: радиочастотный коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 ом; внешний диаметр изоляции между жилами около 4 мм; изоляция полиэтиленовая; порядковый номер разработки — пятый. (До 1968 года такой кабель выпускался под маркой РК-1).

...параметр «емкость в ампер-часах», широко применявшийся для оценки количества электричества, отдаваемого гальваническими элементами или батареями, в настоящее время почти полностью вышел из употребления. Причина этого в том, что определение величины емкости, как произведения величины разрядного тока на время разряда, встречает затруднения, поскольку в процессе разряда элемента или батареи разрядный ток не остается неизменным.

Более удобным параметром, который в настоящее время и является основным для большинства гальванических элементов и батарей, является **продолжительность работы.** Это время, в течение которого напряжение на выводах элемента (или батареи), разряжаемого на внешнюю цепь с заданным сопротивлением, снижается до некоторой конечной, тоже заданной величины.

Продолжительность работы большинства цилиндрических элементов при непрерывном разряде, в том числе применяемых для питания транзисторных приемников, согласно ГОСТ определяется в нормальных условиях (комнатная температура) при разряде на цепь с сопротивлением 20 *ом* до конечного напряжения 0,85 *в*. Гарантированная продолжительность работы в этом режиме свежеизготовленных элементов типа 332 (ФМЦ-0,25) составляет 6 *час*, элементов типа 343—12 *час* и элементов типа 373 «Марс» — 40 *час*. Продолжительность работы батарейки для карманного фонаря типа КБС-Л-0,50 определяют при разряде на сопротивление цепи 10 *ом*; она составляет 120 *час* при конечном напряжении 2 *в*.

Если элемент или батарею разряжать на сопротивление меньшей величины или после длительного хранения, то продолжительность их работы сокращается.

...продолжительность работы гальванических элементов и батарей с понижением температуры уменьшается. Так, например, батарейка типа КБС-Л-0,50 при температуре минус 10° С работает в три раза меньшее время, чем при комнатной температуре. Сколь-либо длительную работу батареек КБС-Л-0,50 при более низких температурах заводы-изготовители не гарантируют. Стандартные цилиндрические элементы типов 332, 343, 373 и др. можно применять и при более низких температурах, однако гарантируемая заводами-изготовителями продолжительность их работы при температуре минус 40° С в 10 раз меньше, чем при комнатной температуре. Продолжительность работы элементов системы цинк — окись ртути при 0° С в 2,5—4 раза меньше, чем при комнатной температуре.

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ

Что покажет вольтметр? («Радио», 1969, № 6)

Вольтметр магнитоэлектрической системы при $E_{см} = 0$, покажет $U = 2{,}25$ *в*.

Если при $E_{см} = 1$ *в* транзистор заперт, то вольтметр покажет $U - E_{см} = 2{,}25 - 1 = 1{,}25$ *в*.

Правильный ответ прислал **Филенко П. И.** (з/с Беловодский Павлодарской обл.)

* * *

Ребус («Радио», 1969, № 7)

«Нечего кивать на детали, коли паяльник не тем концом держишь».

Первыми правильные ответы прислали: **Фролов П. С.** (п/п 81827) **Гайнулин К. И.** (г. Куйбышев), **Кскало И. Ф.** (ст. Гоголево Полтавской обл.) и др.

Будут ли гореть лампочки? («Радио», 1969, № 7).

Сопротивление цепи в точках АС равно 1,3 *ом*. Лампочки гореть будут. Лампочку $Л_1$ нужно взять на напряжение 6,3 *в*, а лампочку $Л_2$ — на напряжение 3,5 *в*.

Первыми правильные ответы прислали: **Вайткевичус А. А.** (г. Вильнюс), **Куликов В. Х.** (г. Златоуст), **Санников А. А.** (г. Саратов), **Филенко П. И.** (Чкаловское Харьковской обл.) и др.

* * *

Задача для начинающих («Радио», 1969, № 7)

Нужен вольтметр переменного тока при определении исправности и налаживании приемника, для измерений переменного напряжения между каскадами на обмотках трансформатора, питающего громкоговоритель и на громкоговорителе.

Правильный ответ прислал **Гуназов В.И.** (г. Силламяэ, Эст. ССР.).

* * *

Головоломка («Радио», 1969, № 8)

«Журналу «Радио» сорок пять лет».

Первыми правильные ответы прислали: **Брусов В. Г.** (г. Владивосток, 4), **Кондраев Е. В.** (г. Пермь), **Юдины А. М. и М. В.** (г. Сыктывкар), **Лагута И. А.** (г. Таганрог) и др.

РАДИО — В этом номере

На первой странице обложки: Москва, Кремль. *Фото А. Сергеева*

На четвертой странице обложки: телевизоры с экранами от 11 до 65 см по диагонали показали на Московской городской выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ умельцы столицы. На снимке: консольный телевизор К. Сотникова, переносная модель В. Филиппова и Т. Дерналовой и микротелевизор В. Левина. *Фото Г. Диаконова*

Главный редактор **Ф. С. Вишневецкий**

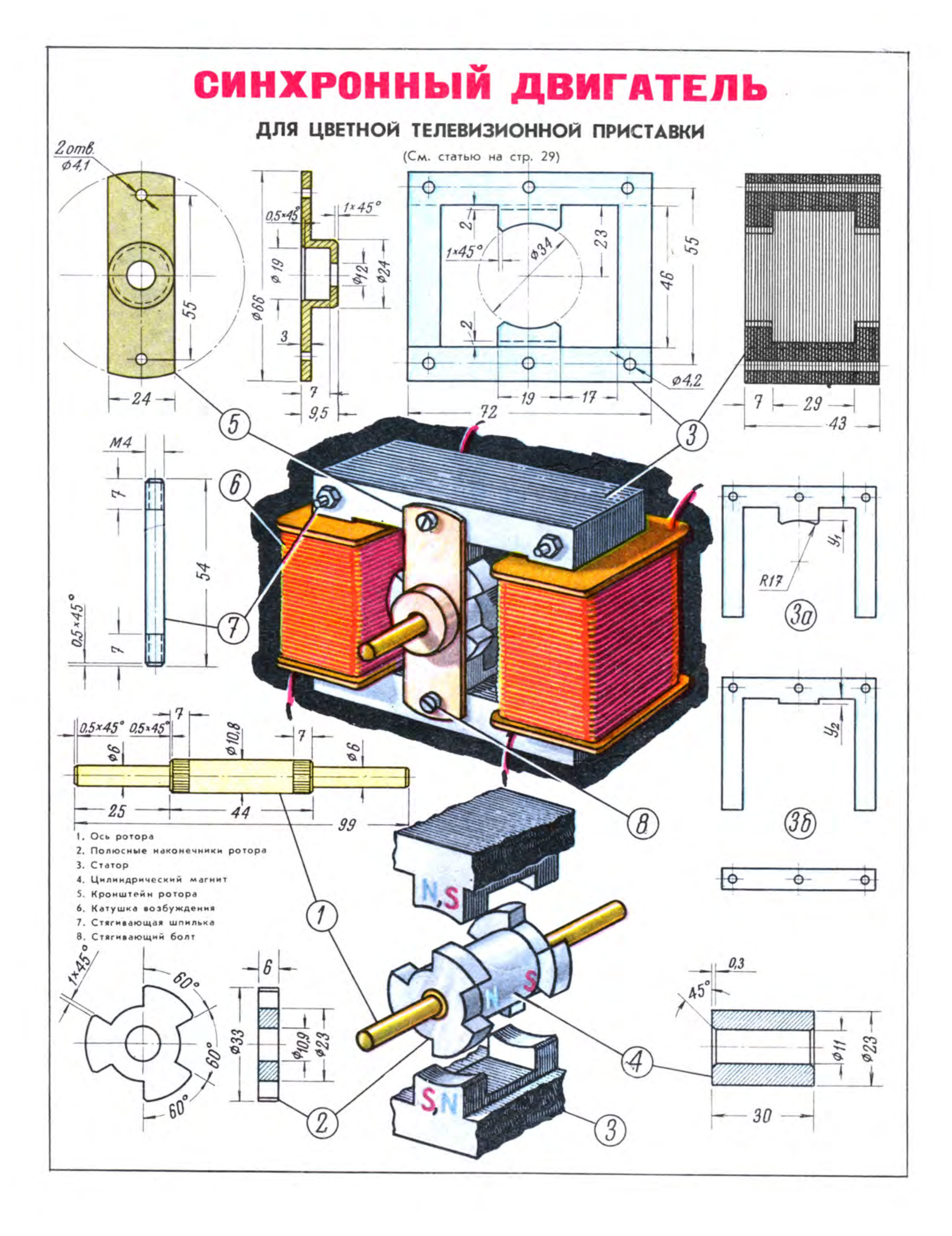
Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский** (Ответственный секретарь), **Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Н. Н. Трофимов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.**

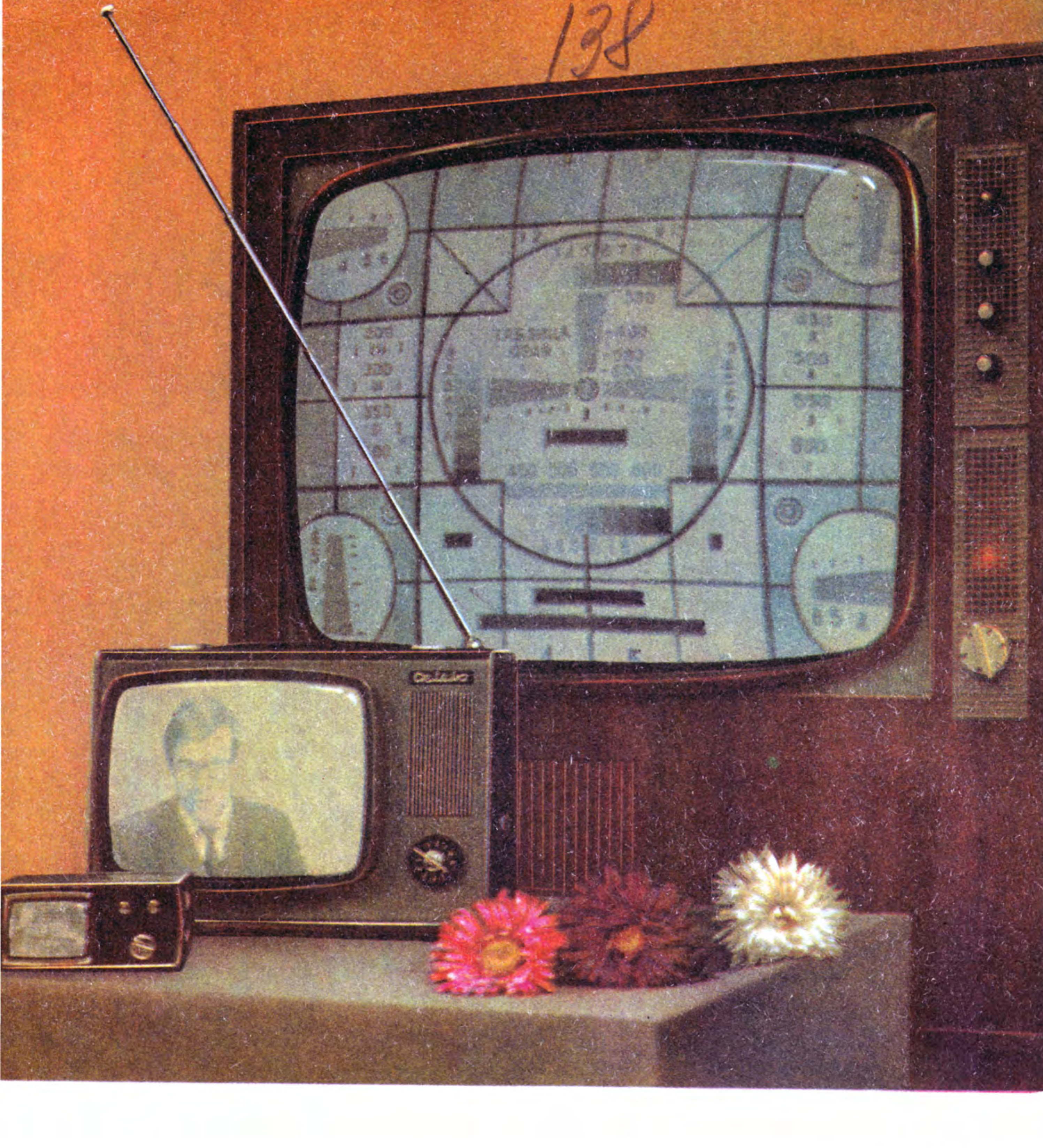
Оформление А. Журавлева. *Корректор М. Горбунова*

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-21, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 30 коп. Г75031
Сдано в производство 25/XII 1969 г. Подписано к печати 10/II 1970 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84 \times 108^{1}/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 640. Тираж 885 500 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.


СИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
ДЛЯ ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ ПРИСТАВКИ
(См. статью на стр. 29)
1. Ось ротора
2. Полюсные наконечники ротора
3. Статор
4. Цилиндрический магнит
5. Кронштейн ротора
6. Катушка возбуждения
7. Стягивающая шпилька
8. Стягивающий болт
N,S
S,N
N
S
2 отв. ⌀4,1
R17
3а
3б



Индекс 70772
Цена номера 30 коп.